

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE  
L'UNIVERS  
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



## Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Science Agronomique  
Spécialité/Option : Phytopathologie et Phytopharmacie

---

**Thème :**

**Contribution dans l'estimation des maladies de l'orge dans les  
champs de la région de Guelma**

---

**Présenté par :**

- ❖ Merzougui kaouther
- ❖ Aichour Asya

**Membres du jury:**

- Président : Mme. Alioui N. (MAA, Université de Guelma).
- Examineur : Melle. Laouar H. (MAA, Université de Guelma).
- Encadreur : Melle. Benbelkacem S. (MAB, Université de Guelma).

**Juin 2013**

## **Remerciements**

*Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude, avant tout à Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et le courage pour mener à terme ce modeste travail.*

*A la présidente du jury madame **Allioui N.** pour ses précieux conseils et son apport scientifique à ce travail, et qui nous a fait le grand honneur de présider ce jury.*

*A Madame **Laouar H.** de nous avoir honoré en acceptant d'examiner ce travail.*

*Nous remercions de tout cœur notre encadreur Melle **Benbelkacem S.** Pour la confiance qu'elle nous a témoignée en acceptant de diriger ce travail, pour les conseils et directives qu'elle nous a donné pour une meilleure maîtrise du sujet.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes que nous avons rencontrés à L'ITGC El Khroub pour leurs disponibilités et aides précieuses, et particulièrement monsieur **Benbelkacem A.***

*En fin nos remerciements vont à toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin pour la réalisation de ce mémoire.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail :*

*Aux deux êtres les plus chers, mes parents Noura et Boudjemaâ pour  
tout l'amour et l'affection qu'ils m'ont offert.*

*A mes frères : Chakiret Nasrou*

*A mes tantes mes oncles sans exception pour leur encouragement et leur  
compréhension*

*A ma collègue : Kaouther*

*A mon grand-père Mabrouk et ma grand-mère Fatima*

*A tout les membres de ma famille*

*En fin je dédie ce travail à toute mes amies sans exception*

*Asya*

# *Dédicaces*

*A mon très cher Père : pour ton éternel soutien, ton immense patience, tes précieux conseils, et tous tes sacrifices, j'espère être à la hauteur de tes espérances...*

*A ma très chère Mère : pour tout ton amour, ta bienveillance, c'est un grand hommage pour tout ton dévouement...*

*A mes sœurs et mes frères, pour avoir tant supporté mes sauts d'humeurs... Ceci est un modeste témoignage de mon immense gratitude...*

*A tout les membres de ma famille.*

*En fin je dédie ce travail à toute mes amies sans exception.*

*Kaouther*

## Liste des figures

N°=du figure	Titre	Page
1	La description de l'orge.	4
2	Le cycle biologique de l'orge.	8
3	Symptomatologie de l'helminthosporiose sur les feuilles d'orge.	11
4	Le cycle biologique de <i>P. teres</i> .	12
5	Les symptômes de rhynchosporiose sur les feuilles d'orge.	12
6	cycle biologique de <i>Rhynchosporium secalis</i> .	13
7	Les symptômes de la strie foliaire sur les feuilles d'orge.	14
8	Les symptômes de ramulariose sur les feuilles d'orge.	15
9	cycle biologique de <i>Ramularia collo-cygni</i> .	15
10	Les symptômes de l'oïdium sur les feuilles d'orge.	16
11	cycle biologique de l' <i>Erysiphe graminis</i> .	16
12	Les symptômes de la rouille naine sur les feuilles d'orge.	17
13	Les symptômes de la rouille jaune sur les feuilles d'orge.	18
14	cycle biologique de <i>Puccinia graminis</i> .	18
15	Les symptômes de charbon couvert sur les épis d'orge.	19
16	Les symptômes de charbon nu sur les épis d'orge.	20
17	Les symptômes de septoriose sur feuilles d'orge.	21
18	cycle biologique de <i>Septoria passerinii</i> .	21
19	Les symptômes de fusariose sur feuilles d'orge.	22
20	Les symptômes de la jaunisse nanisante sur les feuilles d'orge.	23
21	Trajet du virus de la jaunisse nanisante de l'orge dans un puceron.	23
22	Les symptômes de la mosaïque jaune sur les feuilles d'orge.	24
23	Les régions prospectées (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).	29
24	Echelle de notation des maladies a feuilles.	32
25	Préparation de chambre humide.	34
26	Rhynchosporiose sur les feuilles.	37
27	Helminthosporiose sur les feuilles.	37
28	l'oïdium sur les feuilles.	37
29	la strie foliaire sur les feuilles.	37
30	la septorios sur les feuilles.	37
31	la rouille naine sur les feuilles.	37
32	Charbon nu sur les épis.	38
33	la jaunisse nanisante.	38
34	Des pucerons sur les feuilles d'orge.	38
35	L'incidence des maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma).	39
36	La sévérité des principales maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma).	41
37	L'incidence des principales maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).	43
38	La sévérité des principales maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).	44

---

<b>39</b>	Conidies d' <i>Helminthosporium e. tere s</i> (10 x 40).	XI
<b>40</b>	Conidies de <i>Septoria passerinii</i> (10 x 40).	XI
<b>41</b>	Urédospores de <i>Puccinia hordei</i> (10 x 40).	XI
<b>42</b>	Des ascospores d' <i>Erysiphe graminis f. s.p. hordei</i> (10 x 40).	XII
<b>43</b>	Taches couvertes de spores de <i>H. graminis</i> sur feuille d'orge.	XII

---

**Liste des tableaux**

<b>N°=du tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	les composants biochimiques des graines d'orge.	6
<b>2</b>	les principales maladies bactériennes de l'orge.	26
<b>3</b>	les principaux insectes ravageurs de l'orge.	27
<b>4</b>	Analyse pluviométrique de la campagne 2012 /2013 comparée à la moyenne sur 10 ans don la région de Guelma.	34
<b>5</b>	Précipitation et température moyen des trois régions durant l'année (2012-2013).	35
<b>6</b>	l'incidence (en%) des maladies recensées aux champs don la région de Guelma.	39
<b>7</b>	la sévérité(en%) des maladies recensées aux champs don la région de Guelma.	41
<b>8</b>	l'incidence et la sévérité (en%) des maladies recensées aux champs don les trois régions (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).	42

## Liste des abréviations

**Ht** : Helminthosporiose (*Helminthosporium teres*).

**Hg** : Strie foliaire (*Helminthosporium graminium*).

**Ry** : Rynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*).

**Oi** : Oïdium (*Erysiphe graminis f. sp. hordei*).

**Se** : Septoriose (*Septoria passerinii*).

**Cc** : Charbon couverte (*Ustilago hordei*).

**Cn** : Charbon nu (*Ustilago nuda*).

**Rn** : Rouille naine (*Puccinia hordei*).

**Rj** : Rouille jaune (*Puccinia striiformis f. sp. hordei*).

**BYDV** : Jaunisse nanisante.

**Inci** : Incidence.

**Sévi** : Sévérité.

**Tr** : Trace.

**%** : Pourcentage.

**C°** : Degré Celsius.

**T°** : Température.

**Fig** : Figure.

**Tab** : Tableau.

**µm** : Micromètre.

**qx** : quintaux.

**Ha** : hectare.



# Table des matières

Table des matières.....	I
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	VI
Liste des abréviations.....	VII
Introduction.....	1

## Revue bibliographique

### I : Généralités sur l'orge

I.1. Origine et répartition.....	3
I.2. Généralités sur l'orge.....	3
I.3. La Position taxonomique.....	4
I.4. La Classification botanique.....	4
I.5. La description générale de la plante.....	4
I.5.1. L'appareil aérien.....	4
I.5.2. L'appareil racinaire.....	5
I.5.3. L'appareil reproducteur.....	5
I.6. La Composition biochimique de grain d'orge.....	5
I.7. La culture de l'orge.....	6
I.7.1. Cycle biologique de l'orge.....	6
I.7.1.1. Période végétative.....	6
➤ La phase semis-levée.....	6
➤ La phase levée-début tallage.....	6
➤ La phase début tallage-début monté.....	7
➤ La période reproductrice.....	7
➤ La période de maturation.....	7
I.7.2. Les conditions culturales.....	8
➤ L'eau.....	8
➤ La température.....	8
➤ La photopériode.....	9
➤ Le sol.....	9
I.8. Les Contraintes de la production de l'orge.....	9
I.8.1. Les contraintes abiotiques.....	9
I.8.1.1. Climatique.....	9
I.8.1.2. Les stress hydrique et salin.....	10
I.8.1.3. Les pratiques culturales.....	10
I.8.2. Les contraintes biotiques.....	10
I.8.2.1. Les maladies.....	10
I.8.2.2. Les mauvaises herbes.....	10

8.2.3. Les insectes.....	10
--------------------------	----

---

## II : Les maladies de l'orge

---

1. Les principales maladies fongiques de l'orge.....	11
1.1. L'helminthosporiose .....	11
➤ Les symptômes .....	11
➤ Le développement de la maladie .....	11
1.2. La rhynchosporiose .....	12
➤ Les symptômes .....	12
➤ Le développement de la maladie .....	13
1.3. La strie foliaire .....	13
➤ Les symptômes .....	13
➤ Le développement de l'agent pathogène.....	14
1.4. La ramulariose .....	14
➤ Les symptômes .....	14
➤ Le développement de l'agent pathogène .....	15
1.5. L'oïdium .....	15
➤ Les symptômes .....	16
➤ Le développement de la maladie .....	16
1.6. La Rouille naine .....	17
➤ Les symptômes .....	17
➤ Le développement de l'agent pathogène .....	17
1.7. Rouille jaune .....	18
➤ Les symptômes .....	18
➤ Le développement de l'agent pathogène.....	18
1.8. Charbon couvert.....	19
➤ Les symptômes.....	19
➤ Le développement de la maladie.....	20
1.9. Charbon nu de l'orge.....	20
➤ Les symptômes.....	20
➤ Le développement de l'agent pathogène.....	21
1.10. La septoriose.....	21
➤ Les symptômes.....	21
➤ Le développement de l'agent pathogène.....	22
1.11. La fusariose de l'épi.....	22
➤ Les symptômes.....	22
➤ Le développement de la maladie.....	23
2. Les principales maladies virales .....	23
2.1. Jaunisse nanisante de l'orge.....	23
➤ Les symptômes.....	23
➤ L'agent pathogène.....	24
➤ La transmission de l'agent pathogène.....	24
2.2. La mosaïque jaune.....	24

➤ Les symptômes.....	25
➤ L'agent pathogène.....	25
➤ Le transport et le développement.....	25
1.3. Les Maladies bactériennes.....	26
1.4. Les principaux insectes ravageurs.....	26

## Matériel et Méthodes

1. Présentation des régions étudiées .....	28
1.1. Situation géographique de la région de Guelma.....	28
1.2. Situation géographique de la région d'Annaba.....	28
1.3. Situation géographique de la région de Souk-Ahras.....	28
➤ Coordonnée d'astronomie des régions prospectées.....	28
2. Etude Climatique de la zone de prospection.....	30
3. Matériel végétal.....	30
4. Méthodes d'études .....	30
4.1. Méthodes d'enquête.....	30
4.1.1. Evaluation des maladies au champ.....	31
➤ L'incidence .....	31
➤ La sévérité .....	31
4.2. Méthodologie au laboratoire.....	32
4.2.1. Préparation de chambre humide.....	32
4.2.2. Identification microscopique.....	33

## Résultats et Discussion

1. Analyse des données climatiques.....	34
1.1. La région de Guelma.....	34
1.2. Caractéristiques climatiques des trois régions durant l'année 2012 /2013.....	35
2. Résultats synthétique de l'enquête .....	35
2.1. Maladies cryptogamiques recensées dans les champs prospectés .....	35
2.2. Les maladies virales recensées dans les champs prospectés.....	36
2.3. Les maladies bactériennes.....	36
2.4. Les prédateurs animaux rencontrés.....	36
3. Les résultats d'identification.....	36
2.5. L'incidence des maladies recensées.....	39
2.6. La sévérité des maladies recensées.....	41
2.7. Incidence et sévérité des maladies dans les trois régions .....	42
4. La discussion.....	45
Conclusion.....	47
Référence bibliographique.....	49
Résumé .....	VIII
Annexe .....	XI



### Introduction

Les céréales sont les principales plantes cultivées à être domestiquées, et constituent l'alimentation de base d'une grande partie de la population du globe, elles représentent dans les pays dits pauvres environ 75% des calories nécessaires par personne (Apperit (1985) in Lallam, 2009).

Au niveau mondial, les céréales occupent une superficie de 666,50 millions d'hectares et donnent une production de 2050.90 millions de tonnes (FAO, 2007).

En Algérie, la production des céréales, jachère comprise, occupe environ 80% de la superficie agricole utile (SAU) du pays, la superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 et 3.5 million d'ha et malgré cela l'Algérie reste un pays importateur de toutes les céréales qui occupent le premier rang avec (39.22 %) des importations. (Djermoun, 2009).

L'orge est une culture importante dans le calendrier céréalier et surtout fourrager .C'est une graminée très adaptée aux conditions édaphiques et climatiques les plus diverses. C'est aussi l'une des céréales les plus anciennement cultivées, elle occupe la quatrième place mondiale après le blé, le riz et le maïs (Poehlam, 1985).En Algérie, l'orge est la deuxième céréale cultivée juste après le blé (Ramla et al , 2008).

Les besoins nationaux en orge varient entre 15à 20 millions quintaux par an (Benmahamed, 2004). L'insuffisance et les fluctuations des rendements de cette culture font que l'Algérie importe chaque année des quantités non négligeables d'orge surtout pour couvrir les besoins en consommation animale.

Cette faible production est due à une pluviométrie globalement déficitaire, et irrégulièrement répartie dans le temps et dans l'espace. A cela, s'ajoutent un travail du sol mal réalisé, une prolifération des mauvaises herbes et un mauvais état des semences.

Cependant, les variétés locales, utilisées par nos agriculteurs pour leurs tolérances à la sécheresse (contrainte climatique majeure) se caractérisent par une extrême sensibilité aux maladies causant d'importantes pertes de rendements. A titre d'exemple, l'helminthosporiose cause jusqu'à 40% de perte de rendement.

En Algérie, les maladies les plus importantes en incidence et en sévérité sur l'orge sont : La rayure réticulé, La strie foliaire, L'oïdium, et Le charbon couvert (Ramla *et al .*, 2008).

Notre étude a été réalisée dans le but de contribuer à faire un constat sur l'existence et la prévalence des maladies cryptogamiques virales et bactériennes et leurs importances sur l'orge durant la campagne agricole 2012-2013, et d'évaluer leur situation à travers les champs de Guelma en comparant avec deux régions avoisinantes, Annaba et Souk-Ahras.

Pour exposer notre travail, nous avons adopté le plan suivant :

\* Après l'introduction :

\*Une partie Bibliographie, qui se divise en deux chapitres: le premier traite des généralités sur l'orge, et le deuxième des maladies de l'orge (fongique, virale et bactériennes) les plus fréquentes.

\*Une deuxième partie Matériel et Méthodes, qui englobe, le matériel végétal utilisé, et les méthodes d'enquête aux champs et d'identification des microorganismes au laboratoire.

\*Dans la troisième partie nous avons présenté les résultats obtenus en les discutant.

\*Et enfin, une conclusion permettant de synthétiser les résultats obtenus avec les perspectives possibles pour ce travail.

## I. Généralités sur l'orge

### I. 1. Origine et répartition

La domestication des orges était plus ancienne que celle du blé puisque les études archéologiques effectuées en Syrie et en Iraq ont mis en évidence la présence de caryopses d'orge qui datent d'environ 10.000 ans avant Jésus-Christ. Ainsi, pendant l'antiquité et jusqu'au deuxième siècle avant Jésus-Christ, l'orge était la céréale la plus utilisée pour l'alimentation humaine dans les régions du croissant fertile, d'Europe et du bassin méditerranéen (Boulal *et al.*, 2007).

*Hordeum spontaneum* ou l'orge à 2 rangs sauvage, répandue depuis la Grèce et la Libye jusqu'au Nord-est de l'Inde, est presque unanimement reconnue comme la forme ancestrale de l'orge cultivée *Hordeum vulgare* (Jestin, 1992). Les types d'orges à 6 rangs arrachis fragile rencontrés en Asie centrale et antérieurement dénommés *Hordeum agriocrithon*, sont maintenant considérés comme des descendants subsponnés d'hybrides entre les types cultivés à 6 rangs et *Hordeum spontaneum* (Von Bothmer *et al.* (1990) in Kellil, 2010).

### I. 2. Généralités sur l'orge

Céréale à paille, cultivée principalement pour son grain utilisé en alimentation animale (bovins, porcins, volailles) et en alimentation humaine pour la fabrication de la bière (industrie brassicole) mais également pour sa paille et comme fourrage vert (pâturage ou ensilage). L'orge cultivée appartient au genre *Hordeum*, qui comprend des espèces à petits grains, toutes sauvages (orge des rats, orge maritime), et des espèces à gros grains à 14 chromosomes (Clement, 1981).

L'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court 130 à 150 jours ou même moins, On y distingue deux types selon la forme de leur épi :

- L'orge à 2 rangs à un épi aplati ce composent de 2 rangées d'épillets fertiles : un épillet fertile sur chaque axe du rachis, entouré de 2 épillets stériles. Dans cette espèce, existent surtout des variétés de printemps, mais aussi quelques variétés d'hiver.
- L'orge à 6 rangs, ou escourgeon, à un épi de section rectangulaire : sur chaque axe du rachis les 3 épillets sont fertiles. De ce fait, les grains sont un peu plus petits. Dans cette espèce existent surtout des variétés d'hiver (Soultner, 1979).



**Figure 01** : La description de l'orge [1].

### I. 3. La Position taxonomique

D'après Henry (2003) L'orge cultivée appartient à la classification suivante :

Règne	:	<i>Plantae</i>
Super ordre	:	<i>Commeliniflorales</i>
Ordre	:	<i>Poales</i>
Famille	:	<i>Poacées</i>
Genre	:	<i>Hordeum</i>
Espèce	:	<i>Hordeum vulgare</i>

### I. 4. La Classification botanique

Les espèces du genre *Hordeum* se divisent en trois groupes :

- Le groupe diploïde à  $2n = 14$ . Les espèces appartenant à ce groupe sont :
  - ✓ les formes sauvages.
  - ✓ les formes cultivées.
- Le groupe tétraploïde  $2n=28$ .
- Le groupe Hexaploïde a  $2n=42$  (Boulal *et al.*, 2007).

### I. 5. La description générale de la plante

#### I. 5.1. L'appareil aérien

Il est formé d'un certain nombre d'unités biologiques ou des ramifications appelées talles. Ces ramifications partent toutes d'une zone, appelée court-nouée située à la base de la tige : le plateau de tallage est caractérisée par un nombre de talles élevé par rapport au blé.



- La tige est creuse et formée d'entre-nœuds, séparés par des nœuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se différencient les feuilles. La hauteur de la tige varie selon les espèces, les variétés, et les conditions de culture chez (*Hordeum vulgare L.*) s'étend entre 60 cm à 150 cm (Pétrequin et Baudais (1997) in Suilah, 2008).
- Les feuilles sont alternes, longues, étroites et à nervures parallèles. Chaque feuille comprend deux parties: une portion inférieure enveloppant l'entre-nœud correspondant à la gaine et une portion supérieure. Les gaines, attachées au niveau des nœuds, sont emboîtées les unes dans les autres et forment un tube cylindrique entourant la tige qui se déboîte au fur et à mesure de la croissance des entre-nœuds (Soltner, 1990).

### **I. 5.2. L'appareil racinaire**

Il est composé de deux systèmes racinaires successifs :

- Un système séminal, fonctionnel de la levée au début du tallage. Les racines de ce système sont au nombre de six, rarement sept (Benlaribi *et al.*(1990), Hazmoune( 2006) in Souilah,2008).
- Un système adventif ou coronal, apparaissant au moment où la plante émet ses talles. Ce système se substitue progressivement au précédent durant l'avancement du cycle biologique des céréales à paille (Soltner (2005) in Souilah, 2008).

### **I. 5.3. L'appareil reproducteur**

L'inflorescence est de type racème c'est donc une grappe dont les fleurs sont sans pédoncules; elle est appelée épi-terminal. C'est une inflorescence indéfinie qui termine l'appareil végétatif. L'ensemble des épillets est inclus dans deux bractées ou glumes (inférieure et supérieure). Le nombre de fleurs fertiles par épillet varie selon l'espèce: chez l'orge (*Hordeum vulgare L*) de 1 à 3 (Gallais et Bannerot, 1992).

Chaque fleur est hermaphrodite et protégée par 2 glumelles (inférieure et supérieure), et comprend un ovaire possédant un seul ovule, un stigmate divisé (bifide) plumeux et 3 étamines, Chaque glumelle est formée d'un corps, d'un col et d'un bec. La fleur d'orge est constituée d'un verticille de trois anthères, chacune constituée d'une anthère fixée au filet, et d'un ovaire surmonté de deux stigmates plumeux (Jacquard, 2007) .

### **I. 6. La Composition biochimique de grain d'orge**

Les glucides constituent environ 80% du poids du grain d'orge, sur une base de matière sèche (Harris (1962) in Nahass, 1999) les glucides sont formés, toujours sur une base sèche, d'amidon

de saccharose, de polysaccharides solubles dans l'eau, de cellulose et d'autres sucres. Le grain d'orge contient aussi de lipides de protéines dont les albumines et les globulines (Macgregor et Fincher (1993) in Nahass, 1999). Les composants biochimiques des graines d'orge sont regroupés dans le tableau suivant.

**Tableau01** : les composants biochimiques des graines d'orge.

Constituants biochimiques	ORGE Teneur en % du poids sec	MALT Teneur en % du poids sec
<b>Glucides</b>	78-85	79-88
Amidon	63-65	58-60
Saccharose	1-2	3-5
Sucres réducteurs	0,1-0,2	3-4
Polysaccharides solubles dans l'eau (gommes)	1-1,5	2-4
Polysaccharides solubles dans les solvants organiques (hémicelluloses)	8-10	6-8
Cellulose	4-5	5
Autres	1	2
<b>Lipides</b>	2-3	2-3
<b>Protéines</b>	8-11	8-11
Albumine	0,5	2
Globuline	3	-
Hordéine	3-4	2
Glutéline	3-4	3-4
Acides aminés et peptides	0,5	1-2
<b>Acides nucléiques</b>	0,2-0,3	0,2-0,3
<b>Sels minéraux</b>	2	2,2
<b>Autres dont lignine...</b>	5-6	6-7

## I.7. La culture de l'orge

### I. 7.1. Cycle biologique de l'orge :

Le cycle de développement de l'orge comprend trois grandes périodes :

#### I. 7.1.1. Période végétative : Celle-ci comprend trois phases :

##### ➤ La phase semis-levée

La germination de l'orge se traduit par la sortie des racines séminales de la coléorhize et à l'opposé, par la croissance d'un pré feuille, la coléoptile.

Cette phase est sous la dépendance de deux groupes de facteurs :

- ✓ Facteurs intrinsèque: la valeur biologique de la semence, caractérisée par sa faculté et son énergie germinative.
- ✓ Facteurs extrinsèques: la température et l'humidité du sol (Moule, 1971).

##### ➤ La phase levée-début tallage

Dès que la première feuille a percé l'extrémité de la coléoptile, celui-ci s'arrête de croître et peu à peu se dessèche. Cette première feuille fonctionnelle s'allonge, puis apparaissent quatre

feuilles. Chacune d'elles est imbriquée dans la précédente, partant toutes d'une zone proche de la surface du sol et constituée de l'empilement d'un certain nombre d'entre-nœuds : le plateau de tallage. Celui-ci est formé de 4 à 5 nœuds, sa hauteur ne dépassant pas 3 à 4 mm (Moule, 1971).

➤ **La phase début tallage-début monté**

Le tallage est caractérisé par l'entrée en croissance de bourgeons différenciés à l'aisselle de chacune des premières feuilles : il s'agit donc d'un simple processus de ramification.

La première talle (t1) apparaît généralement à l'aisselle de la première feuille lorsque la plante est au stade « 4 feuilles ».

Cette talle est constituée d'un portfeuille entourant la première feuille fonctionnelle de la talle, qui elle-même encapuchonne les autres. Elle s'insère sur le nœud d'où part la première feuille, par la suite apparaissent les talles de 2e, 3e, 4e feuilles formées à partir des bourgeons ayant pris naissance à l'aisselle des feuilles correspondantes. Ces talles des quatre premières feuilles sont dites talles primaires (Moule, 1971).

➤ **La période reproductrice**

Le début de cette phase est marqué par une différenciation de l'ébauche d'épillet sur l'apex, ce stade marque la transformation du bourgeon végétatif en bourgeon floral. On remarque l'apparition de deux renflements latéraux qui apparaissent sur l'épillet, ce sont les ébauches des glumes. Dès le début de la montaison, on assiste à une différenciation des pièces florales: glumelles (inférieure et supérieure), organes sexuels (étamines et stigmates); Au stade gonflement, l'inflorescence monte en grossissement dans les gaines des différentes feuilles. Ainsi, la gaine de la dernière feuille s'allonge et gonfle. Peu après, l'inflorescence l'épi sort de la gaine de la dernière feuille: c'est le stade épiaison. La fécondation et l'anthèse suivent de quelques jours l'épiaison (Moule, 1971).

➤ **La période de maturataison**

Au cours de cette dernière période, l'embryon se développe et l'albumen se charge de substances de réserves. On observe une augmentation du volume et du poids des grains. La phase se termine par le stade laiteux. Ensuite, le poids frais des grains continue à augmenter alors que celui des tiges et des feuilles diminue. La phase se termine par le stade pâteux. Le grain à ce stade s'écrase en formant une pâte. Enfin, le grain devient dur et de couleur jaunâtre (Moule, 1971).

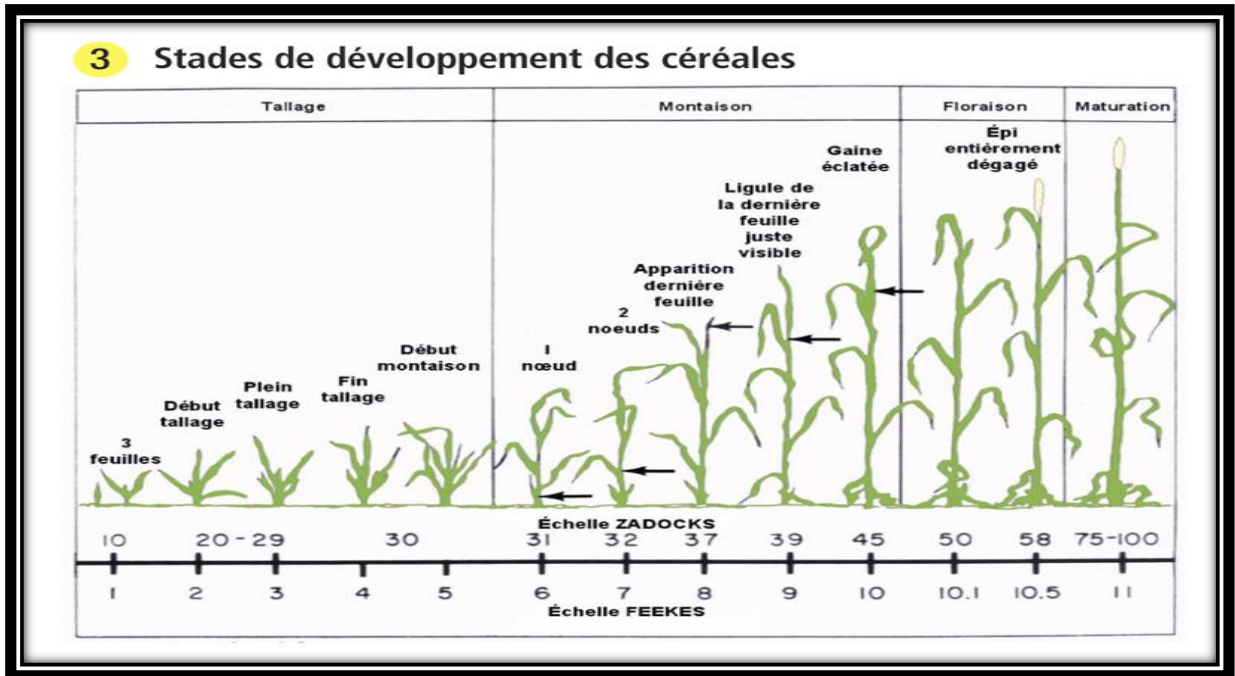


Figure 02 : Le cycle biologique de l'orge [2].

### I. 7.2. Les conditions culturales

#### ➤ L'eau

L'orge a besoin de beaucoup d'humidité, au moins 500 mm de pluie, pendant la végétation pour bien produire. Les orges sont plus exigeantes en eau au début de cycle mais elles supportent les sécheresses de fin de cycle à cause de leur cycle court. L'orge subit des déficits hydriques qui affectent plusieurs variables physiques de la plante et se répercutent sur la croissance et le développement et entraînent une baisse des rendements en grain.

Il faut noter que les orges ont plusieurs types de sécheresse qui les affectent au cours de leur cycle de développement il s'agit de la sécheresse au début de cycle végétatif, la sécheresse du milieu de cycle végétatif, et la sécheresse de fin de cycle végétatif (Boulal *et al.*, 2007).

#### ➤ La température

Le zéro de germination de l'orge est de 0°C. L'orge est plus sensible au froid que le blé et selon la sensibilité variétale, le seuil thermique de mortalité varie entre -12 et -16°C (Simon *et al.*, 1989 in Boulal *et al.*, 2007)

En fonction des stades phénologiques, les effets des températures sur le rendement final sont variables. Au début montaison (stade épi à 1 cm), une seule journée avec une température minimale  $\leq -4^{\circ}\text{C}$  (sous abri) est suffisante pour la destruction partielle ou totale des épis.

Ceci a pour conséquence de réduire la mise en place du nombre de grains (Boulal *et al.*, 2007).

### ➤ **La photopériode**

On désigne par photopériode, l'influence de la durée d'éclairement journalier sur le développement de la plante. L'orge est adaptée aux jours longs (donc la floraison s'effectue plus rapidement en jours longs) (Boulal *et al.*, 2007). Il faut que la durée d'éclairement soit d'environ 12 heures pour que l'épi commence à monter dans la tige. La durée du jour en dessous de laquelle il n'y a pas de développement se situe aux alentours de 6 à 7 heures. A l'opposé, la durée du jour à partir de laquelle le développement s'effectue le plus rapidement est de l'ordre de 18 heures (Gate et Giban, 2003).

### ➤ **Le sol**

Les espèces de l'orge prospèrent sur une gamme assez variée de sols et l'optimum semble être des terres neutres, profondes et de texture équilibrée. En sol peu profond, le rendement en grain des céréales est réduit (El Mourid *et al.* (1992) in Boulal *et al.*, 2007). L'orge demande des terrains sains, bien pourvus en chaux. Les terres légères, calcaires ou siliceuses conviennent bien, tandis que les terres lourdes, humides, tourbeuses sont défavorables (Grondé et Jussiaux, 1980). La préparation du sol doit être bien faite avec extirpation de toutes les mauvaises herbes. Le semis se fait en continu sur des lignes distantes de 20 cm. La quantité des semences nécessaire est de 60-90 kg/ha (Nyabyenda , 2005).

## **I. 8. Les Contraintes de la production de l'orge**

L'instabilité du rendement de l'orge est due aux contraintes techniques (itinéraire technique), à des facteurs abiotiques (conditions climatiques) et enfin à des facteurs biotiques qui sont représentés essentiellement par les maladies et insectes qui causent des pertes de rendement non négligeables surtout lorsque les conditions leurs sont favorables et lorsque les variétés utilisées sont sensibles à l'expansion des maladies; En Algérie ces pertes de rendement n'ont presque jamais été évaluées (Benbelkacem (1991) ; Bendif (1994) ; Ezzahiri (2001) in Lallam, 2009) .

### **I. 8.1. Les contraintes abiotiques**

#### **I.8.1.1. Climatique**

Parmi les facteurs limitant la production les conditions climatiques, car l'Algérie est à dominance semi aride à aride qui se caractérise par des précipitations variables dans le temps et dans l'espace avec des sécheresses périodiques. Les années qui présentent une précipitation plus ou moins faible, présentent aussi une production en grain et en paille plus ou moins faible (Bouzerzour (1990) ; Bouzerzour et Benmmahamed (1994) in Lallam, 2009).

### **I. 8.1.2. Les stress hydrique et salin**

Les stress hydrique et salin ont aussi une influence sur la productivité des cultures. Le stress hydrique est provoqué par les hautes températures et les vents chauds en fin de cycle provoquant des pertes assez importantes de l'eau des plantes d'orge, ce qui conduit à un dérèglement du métabolisme de ces dernières (Martin *et al.*, 1989).

### **I. 8.1.3. Les pratiques culturales**

Le non respect des dates de semis (semis très souvent en retard) la non utilisation d'une fertilisation adéquate (Fertilisation non raisonnée ou inexistante) et la mauvaise préparation du sol réduisent le rendement (Rasmusson et Cannel(1970) in Lallam, 2009).

## **I. 8.2. Les contraintes biotiques**

### **I. 8.2.1. Les maladies**

Les contraintes biotiques sont les plus importantes est les moins étudiées car les maladies et les insectes réduisent la biomasse totale et ensuite le rendement, et peuvent affecter la stabilité de la production d'une année à l'autre ; les virus, les bactéries, les champignons sont aussi des ennemis redoutables, ces micro-organismes attaquent presque toute les plantes cultivées, et provoquent ainsi différents types de dégâts. A l'échelle mondiale, les pertes annuelles des céréales causées par les maladies sont de plus de 10 %, Durant certaines années, des épidémies peuvent se développer causant ainsi la destruction totale des variétés sensibles (Rolli, 1977).

### **I. 8.2.2. Les mauvaises herbes**

La compétition qu'exercent les adventices pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière diminue largement le rendement, en plus de leur rôle d'hôte intermédiaire dans l'apparition des insectes nuisibles et les maladies.

La lutte intégrée utilisant des herbicides et des opérations culturales adéquates devient indispensables pour l'élimination des mauvaises herbes.

### **I. 8.2.3. Les insectes**

Les insectes ravageurs des céréales causent des dégâts très importants, ils occasionnent des dégâts aux plantes soit directement, en les consommant, soit indirectement en tant que vecteurs de maladies ( Boulal *et al.*, 2007).

## II. Les maladies de l'orge

Comme toutes les plantes cultivées par l'homme, les orges peuvent être attaquées par des microorganismes (virus, bactéries et champignons.) Ces attaques peuvent avoir lieu pendant toute la période de végétation.

### II.1. Les principales maladies fongiques de l'orge

#### II.1.1. L'helminthosporiose : *Helminthosporium teres*.

L'helminthosporiose (*H. teres*, aussi appelé *Drechslera teres* ou *Pyrenophora teres*) est la maladie la plus préjudiciable au rendement de l'orge [3], cette maladie se rencontre essentiellement sur l'orge et peut apparaître dans toutes les régions de culture de cette céréale. Elle provoque d'importantes pertes de rendement (Laffont, 1985), c'est une maladie transmise uniquement par semence (Aouali et Douici- khalfi, 2009).

#### ➤ Les symptômes

Une orge attaquée par l'helminthosporiose est rabougrie, stérile, n'épie pas ou peu. En cas d'attaque grave, cette maladie provoque un échaudage important (Gérardet et *al.*, 1987). Les premiers symptômes commencent à se manifester sur les feuilles, 1 à 2 mois après la levée. Ils apparaissent sous forme de taches brunes ovoïdes de 3x5 mm environ, entourées d'un halo chlorose, ou à bords parallèles entre 2 nervures en haut et en bas de la tache, un point de chlorose plus clair, les nécroses sont visibles sur les deux faces de la feuille (fig. 03) (Jestin, 1992 ; Sayoud *et al.*, 1999) .



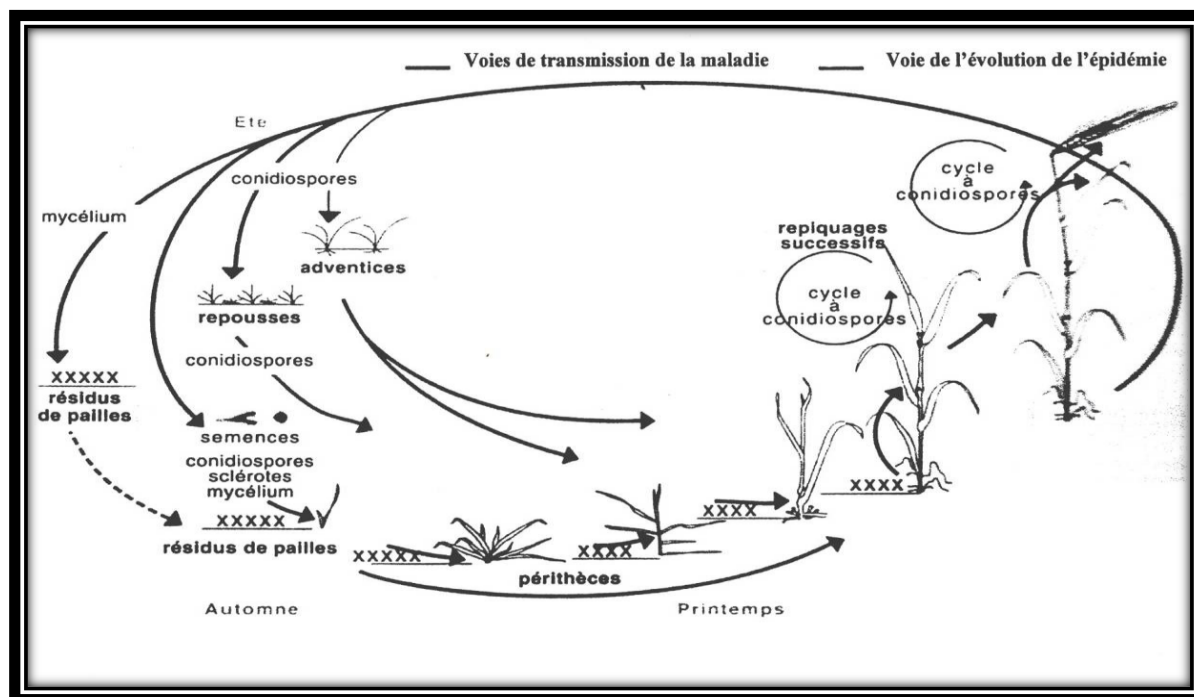
**Figure 03:** Les symptômes de l'helminthosporiose sur les feuilles d'orge [3].

#### ➤ Le développement de la maladie

L'infestation primaire provient des résidus de récolte. A partir de là, une température comprise entre 15 et 20° et une humidité de l'air importante permettent un rapide envahissement de la culture (Sayoud *et al.*, 1999)

Les différentes étapes de développement de l' *Helminthosporium teres* dans le cycle suivant.





**Figure 04:** Cycle biologique de *P. teres* (Daniel(1993) in Mebrouki et Zaouadi, 2010).

### II.1.2. La rhynchosporiose : *Rhynchosporium secalis*

C'est essentiellement une maladie des feuilles de l'orge. Elle cause plus de dégâts dans les régions fraîches et humides des zones tempérées (Laffont, 1985). Des épidémies sévères peuvent engendrer des pertes de rendement de 30 à 40% (Sayoud *et al.*, 1999).

#### ➤ Les symptômes

Les symptômes typiques sont visibles sur la feuille et la gaine. Ils sont caractérisés par des taches assez grandes; souvent de forme ovoïde, entourées par des anneaux de couleur brune. Leur centre se dessèche et se décolore. Il passe du bleu-gris à gris pâle et enfin au brun clair (Sayoud *et al.*, 1999). Les taches elliptiques, brun foncé, s'allongent pour former des stries étroites et longues (5 mm et plus) se développent le long des nervures (fig.05) (Lacroix, 2002).



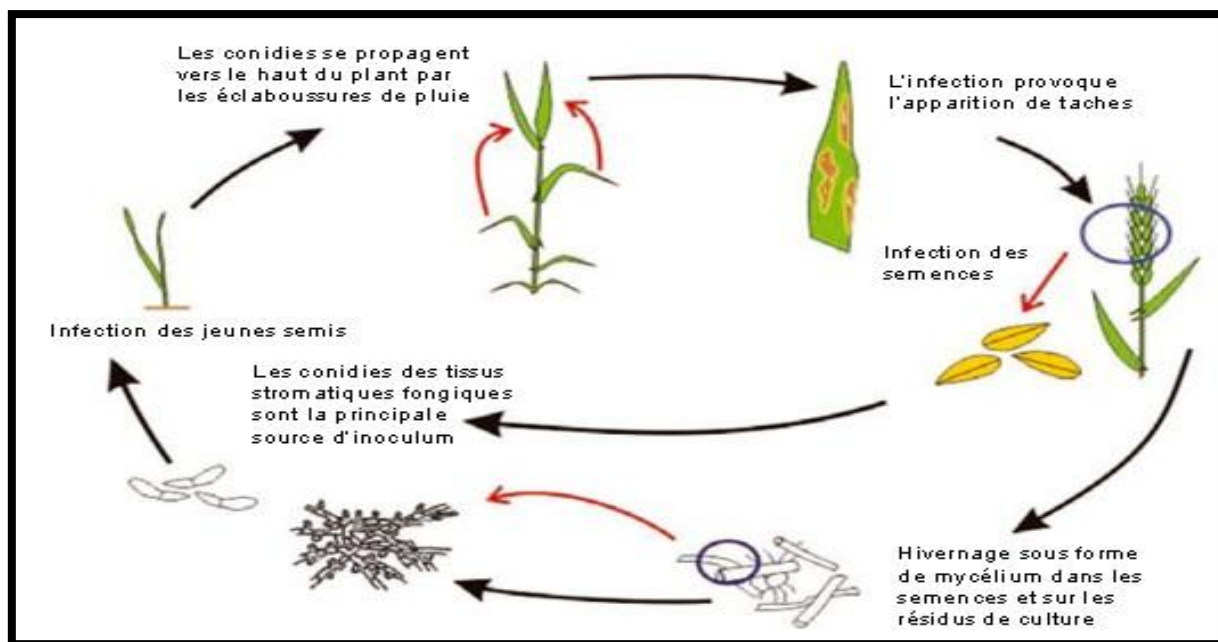
**Figure 05 :** Les symptômes de rhynchosporiose sur les feuilles d'orge [3].



### ➤ Le développement de la maladie

Le pathogène possède deux modes de transmission: voie aérienne et la semence. Cependant la principale source d'inoculum primaire reste les conidies disséminées à partir des résidus de récolte infestés (Sayoud *et al.*, 1999). La sporulation se produit dans une large fourchette de températures (de 2 à 27°C avec un optimum de 15 à 18°C) et une hygrométrie très élevée [4].

Le développement se fait par les étapes représentées dans le cycle suivant :



**Figure 06:** Cycle biologique de *Rhynchosporium secalis* [5].

### II. 1.3. La strie foliaire : *Pyrenophora graminea*

La strie foliaire de l'orge est une maladie qui est universellement répandue à travers toute l'aire de culture de l'orge. Elle entraîne le plus souvent des pertes de rendements non négligeables. La strie foliaire semble entraîner une diminution du nombre de talles par pied et du poids de mille grains (Babadoost et toraby (1991) ; Vivek kumar *et al.* (1998) in Zamoum, 2008).

#### ➤ Les symptômes

La maladie se manifeste sur les plantules d'orge dès le stade trois feuilles, mais le plus souvent, les symptômes apparaissent durant le tallage et parfois juste avant l'épiaison (Martens *et al.*, 1988). Les symptômes typiques consistent en l'apparition sur les limbes foliaires de stries chlorotiques ou vert jaunâtres, longitudinales et se limitent uniquement aux zones inter-nervaires. Ces stries finissent par s'étendre sur toute la longueur des limbes foliaires. Les stries prennent une coloration brune rougeâtre puis virent au brun sombre. Au stade final de la maladie, les feuilles se nécrosent complètement (fig. 07) (Haegl *et al.* (1998) in Zamoum, 2008).



**Figure 07 :** Les symptômes de la strie foliaire sur les feuilles d'orge (Zillinsky, 1983).

#### ➤ Le développement de l'agent pathogène

*P.graminea* semble se conserver sous forme de mycélium dans les enveloppes des grains (rapilly *et al.* (1971) in zamoum, 2008). Lors de la germination de la semence, le mycélium hibernant au niveau de la graine infecte la plantule à travers le coléorhize (Scoropad et Arny, (1956) in Zamoum ,2008). Les hyphes progressent ensuite entre les cellules parenchymateuses du nœud scutellaire pour atteindre la coléoptile (Haegi *et al.*, 1998). A partir de celui-ci, les hyphes pénètrent l'ébauche de la première feuille. Le champignon progresse ainsi à travers les feuilles et les tiges (Rapilly *et al.*, 1971). La colonisation des tissus de l'hôte peut durer jusqu'au stade épiaison. En ce moment et lorsque l'humidité de l'air est relativement élevée. (Arru *et al.* (2002) ; Benbelkacem (2003) in Zamoum, 2008).

#### II.1.4. La ramulariose : *Ramularia collo-cygni*

Cette maladie affecte uniquement l'orge d'hiver et l'orge de printemps. La ramulariose peut sévèrement endommager les feuilles supérieures, et provoquer par conséquent d'importantes pertes de rendement et de qualité [6].

#### ➤ Les symptômes

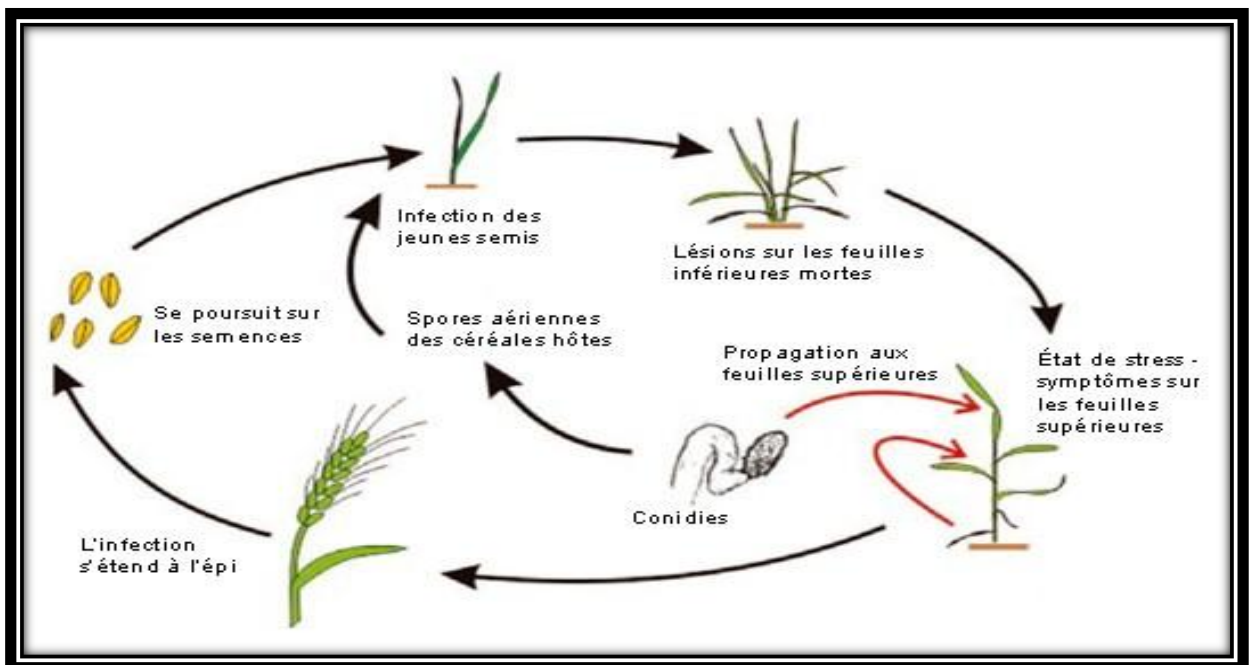
La ramulariose provoque des lésions foliaires linéaires à lenticulaires, de 2 à 5 mm de long sur 1 à 2 mm de large, des deux côtés de la feuille, sans marge bien définie mais délimitées par les nervures et entourées par un halo jaunâtre. En début d'attaque, on peut les confondre avec les taches atypiques d'helminthosporiose. A un stade plus avancé, la ramulariose est identifiée de façon formelle en observant la face inférieure des feuilles (présence de fructifications blanches émergeant des stomates (fig. 08) [7].



**Figure 08 :** Les symptômes de ramulariose sur les feuilles d'orge [7].

### ➤ Le développement de la ramulariose

La ramulariose peut être détectée sur les semences ainsi que sur les feuilles asymptomatiques. Elle peut également être propagée par des spores aériennes. Les symptômes peuvent se développer sur les feuilles inférieures mortes, mais touchent rarement les feuilles saines avant la floraison [8]. Les étapes de développement sont regroupées dans le cycle suivant (fig. 09).



**Figure 09:** Cycle biologique de *Ramularia collo-cygni* [8].

### II. 1.5. L'oïdium : *Erysiphe graminis f. sp. hordei*

L'oïdium est une maladie courante des céréales et de quelques graminées, particulièrement dans les régions humides. Les pertes économiques sont plus élevées sur l'orge que sur les autres céréales (Zillinsky, 1983).

### ➤ Les symptômes

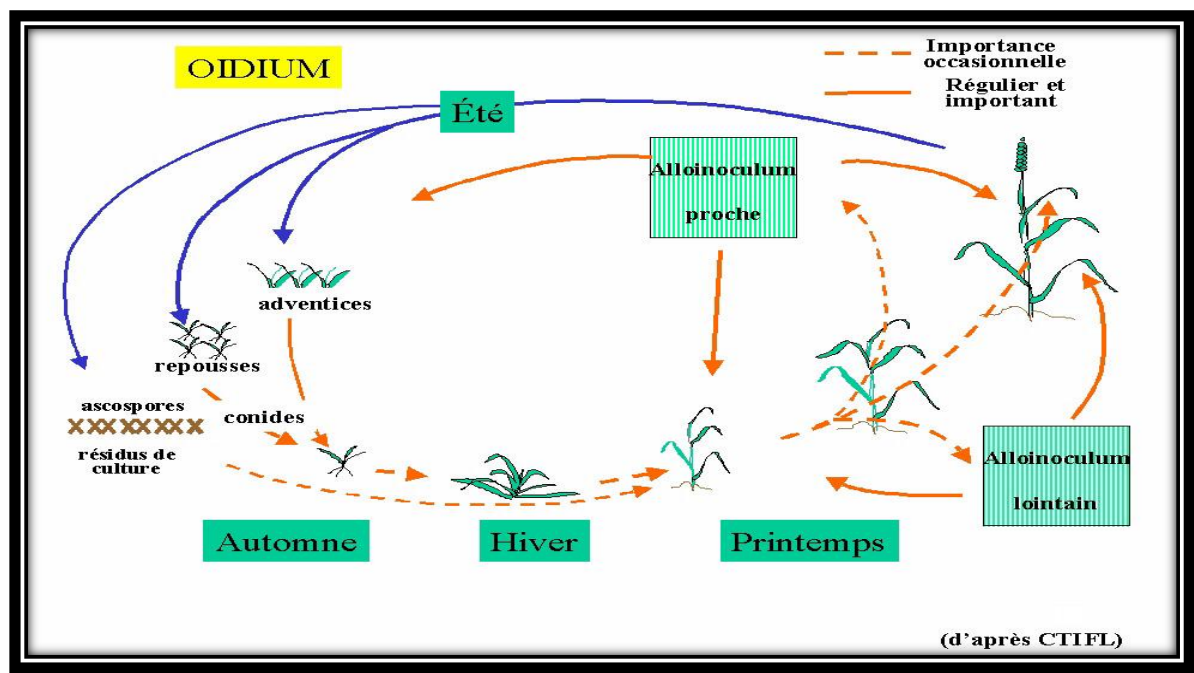
Les symptômes sont en forme de plages de mycélium superficiel blanc puis gris sur les feuilles, les grains et les épis d'orge. Les feuilles restent vertes et actives pendant un certain temps après l'infection, puis les zones infectées meurent progressivement. Les conidies sont formées en grand nombre et se présentent sous forme de poudre blanche à la surface du mycélium (fig. 10) [9].



**Figure 10:** Les symptômes de l'oidium sur les feuilles d'orge [10].

### ➤ Le développement de la maladie

L'agent pathogène se conserve sous forme de cleistothèces (spores sphérique de couleur noir), qui libère des ascospores assurant l'infection primaire. (Aouali et Douici-Khalfi, 2009)  
Le développement se fait à la surface de l'hôte par les étapes suivantes (fig. 11).



**Figure 11:** Cycle biologique de l'*Erysiphe graminis* [11].

### II.1.6. La Rouille naine : *Puccinia hordei*

La rouille naine ou brune est due à *Puccinia hordei*, ses urédies petites et subcirculaires ont une couleur rouille à brun orangé (Gallais et Bannerot, 1992). La rouille naine des feuilles de l'orge est très répandue dans plusieurs régions du monde où l'on cultive l'orge. Cependant les pertes sont en général légères (Zillinsky, 1983).

#### ➤ Les symptômes

*Puccinia hordei* se reconnaît à l'œil nu grâce à ses sporanges caractéristiques présentant des urédospores. Des pustules brun clair, d'une dimension maximale de 0,5 mm, percent l'épiderme de la face supérieure des feuilles et des gaines foliaires (parfois aussi de la face inférieure). Les petites pustules de la rouille naine se situent principalement sur la face inférieure des parties de feuille déjà jaunies. Sur la face inférieure de la feuille, *Puccinia hordei* provoque la formation d'îlots verts (fig. 12) (Degroote, 2007).



**Figure 12:** Les symptômes de la rouille naine sur les feuilles d'orge (Marshall, 2010).

#### ➤ Le développement de l'agent pathogène

Ce champignon est actif à des températures supérieures à 5 °C. Des infections peuvent se développer durant les hivers très doux. Les températures optimales pour la sporulation et la germination oscillent entre 15 et 20 °C à une hygrométrie relative de l'air (Degroote, 2007).

Le cycle de développement comprend une phase sexuée et une phase asexuée.

\*La phase sexuée : Se déroule sur des hôtes secondaires (adventices, repousses d'orge).

Au cours de cette phase le champignon assure sa survie et sa multiplication, les spores alors produites contamineront les cultures d'orge.

\*La phase asexuée : Le champignon pénètre dans la plante en quelques heures et est capable d'effectuer un cycle complet en 7 à 10 jours, conduisant à la formation de pustules brunes et la libération de spores (urédospores). Les spores alors produites sont dispersées par le vent et contaminent l'ensemble de la parcelle [12].

**II.1.7. Rouille jaune : *Puccinia striiformis.F. sp. hordei***

La rouille jaune est une maladie grave du blé et de l'orge, son développement est favorisé par des températures plus basses que les optimales pour la rouille naine et la rouille noire (Zillinsky ,1983) elle touche habituellement les limbes des feuilles, et observées occasionnellement sur les épis quand la maladie est très sévère; l'infection des gaines foliaires ou des tiges est rare (Marshall, 2010).

**➤ Les symptômes**

La rouille jaune est en général bien reconnaissable grâce à la couleur et à la disposition particulière (Raynal, 1989). Il en résulte pour le feuillage un aspect strié qui justifie le nom de l'espèce parasite. La rouille jaune se présente généralement sous forme de taches puis sous forme de stries qui suivent les nervures. Ces stries sont composées de pustules (urédospores) de 0.3 à 1mm de long, pulvérulentes jaunes, allongées et alignées entre les nervures (fig. 13)[13].



**Figure 13:** Les symptômes de la rouille jaune sur les feuilles d'orge (Marshall, 2010).

**➤ Le développement de l'agent pathogène**

Les conditions favorables aux contaminations sont une T° entre 3 et 15°C et une humidité relative supérieure à 80 % pendant 18h causée par des pluies Intermittentes ou une rosée importante [13]. Le développement sur la plante se produit par les étapes suivantes (fig. 14):



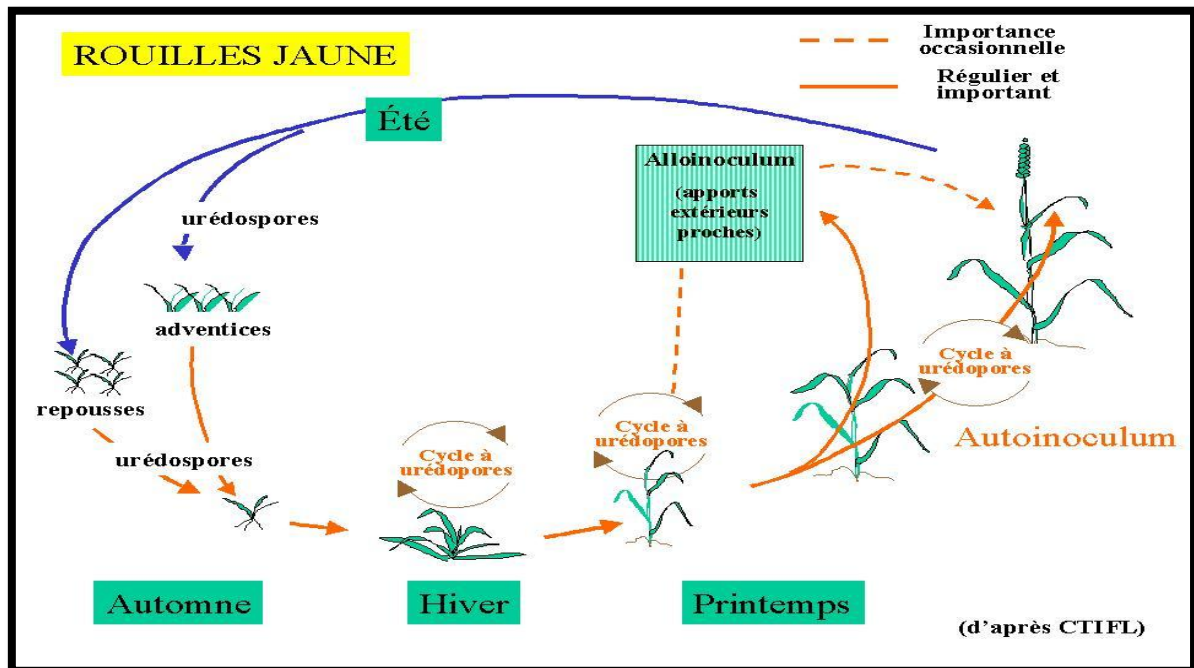


Figure 14: Cycle biologique de *Puccinia striiformis* [14].

### II. 1.8. Charbon couvert : *Ustilago hordei*

Le charbon couvert est la maladie charbonneuse la plus fréquente chez les orges. Elle se développe là où les orges sont cultivées et où la semence n'est pas traitée. Elle est principalement présentée dans les zones marginales où les agriculteurs utilisent leur propre semence. Les dégâts que cette maladie peut causer sont considérables lorsqu'on sait que les pertes de rendements sont proportionnelles au nombre de plantes infectées (Sayoud *et al.*, 1999).

#### ➤ Les symptômes

Les symptômes typiques se manifestent sur les épis. Les épis charbonnés apparaissent presque en même temps que les épis sains, des masses de spores noires sont enfermées dans les enveloppes florales et les épis sont le plus souvent enfermés à l'intérieur de la gaine. Généralement, les plantes infestées sont plus courtes que les plantes saines (Sayoud *et al.*, 1999). Les premiers symptômes apparaissent au stade épiaison. Seul le contenu des graines est infesté par la présence de spores noirâtres (fig. 15) (Boulal *et al.*, 2007).



**Figure 15:** Les symptômes de charbon couvert sur les épis d'orge (Zillinsky, 1983).

#### ➤ Le développement de la maladie

Lors de la récolte d'un champ infesté, les épis se cassent durant le battage et laissent se disséminer des masses noires de spores (téleutospores) qui vont se déposer sur le sol et sur les graines saines. Ce champignon va résider sous forme de téleutospore ou de mycélium dormant dans la glumelle, et les téguments des graines et dans le sol. Lors du semis de ces graines, le champignon germe en même temps que la semence, infecte la coléoptile et progresse dans les tissus de l'hôte. Au moment de l'initiation florale, le pathogène envahit l'ovaire pour remplacer le grain par une masse de spores à l'intérieur de sa membrane (Sayoud *et al.*, 1999).

#### II. 1.9. Charbon nu de l'orge : *Ustilago nuda*

Cette maladie, causée par le champignon *Ustilago nuda*, peut occasionner de graves pertes partout où l'on cultive de l'orge sensible. L'infection se produit uniquement au moment de la floraison. Les spores qui se déposent dans les fleurs des plantes saines (Nielsen *et al.*, 1984).

#### ➤ Les symptômes

Les symptômes de la maladie ne se manifestent que sur l'épi; les autres parties de la plante malade conservent une apparence normale. L'émergence des épis malades n'accuse aucun retard sur celle des épis sains et la masse pulvérulente des spores brun foncé remplace la totalité de leurs parties, à l'exception de la tige centrale. Les symptômes du charbon sont visibles entre la floraison et la maturité (fig. 16) (Nielsen *et al.*, 1984).



**Figure 16:** Les symptômes de charbon nu sur les épis d'orge (Zillinsky, 1983).



### ➤ Le Développement de l'agent pathogène

Cette maladie, causée par le champignon *Ustilago nuda*, peut occasionner de graves pertes par tout où l'on cultive de l'orge. L'infection se produit uniquement au moment de la floraison.

\*Les spores qui se déposent dans les fleurs des plantes saines y germent et le mycélium en développement pénètre dans l'ovaire et s'implante dans les embryons (grains en formation).

\*Au cours de la maturation des graines, le mycélium tombe dans un état de dormance; les graines charbonnées ne diffèrent pas extérieurement des graines saines. Toute fois, la germination des graines infectées provoque la reprise de la croissance du mycélium qui se rend au niveau du point végétatif de la plante.

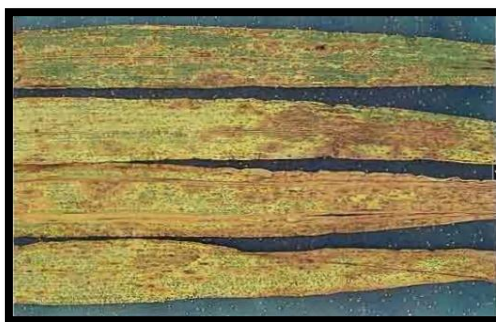
\*Dès que l'épi commence à se former, il est à ce point envahi par le champignon qu'une masse mycélienne a prit la place des épillets normaux. Une fois l'épiaison terminée, les spores sont parvenues à maturité et sont disséminées par le vent et la pluie: le cycle pathologique se complète par la contamination des inflorescences des plants sains (Nielsen *et al.*, 1984).

### II. 1.10. La septoriose : *Septoria passerinii*.

La tache septorienne des feuilles d'orge, déterminée par *S. passerinii*, semble attaquer seulement l'orge cultivée et certaines espèces voisines sauvages. Toutes les espèces de *Septoria* qui s'attaquent à l'orge, produisent des pycnides foncées (Zillinsky, 1983).

#### ➤ Les symptômes

Ils commencent par de petites taches de couleur brun rougeâtre irrégulier sur les feuilles inférieures et en particulier sur celles en contact avec le sol. Les taches sont d'abord délimitées par les nervures pour ensuite s'étendre longitudinalement et prendre une couleur gris clair. Après l'apparition des nécroses sur le feuillage, on observe des punctuations noires alignées parallèlement qu'on appelle les pycnides (fig. 17) (Aouali et Douici-khalfi, 2009).



**Figure 17:** Les symptômes de septoriose sur feuilles d'orge (Zillinsky, 1983).

### ➤ Le développement de l'agent pathogène

Le cryptogame a été observé dans des lésions foliaires et caulinaires d'orge. Ces conidies sont parfois courbes, et peuvent avoir plus de 2 µm de diamètre. Le champignon se conserve sur les débris végétaux, particulièrement sur les feuilles mortes de *Hordeum jubatum* et autres orges sauvages répandues dans les régions où cette maladie existe (fig. 18) (Zillinsky, 1983).

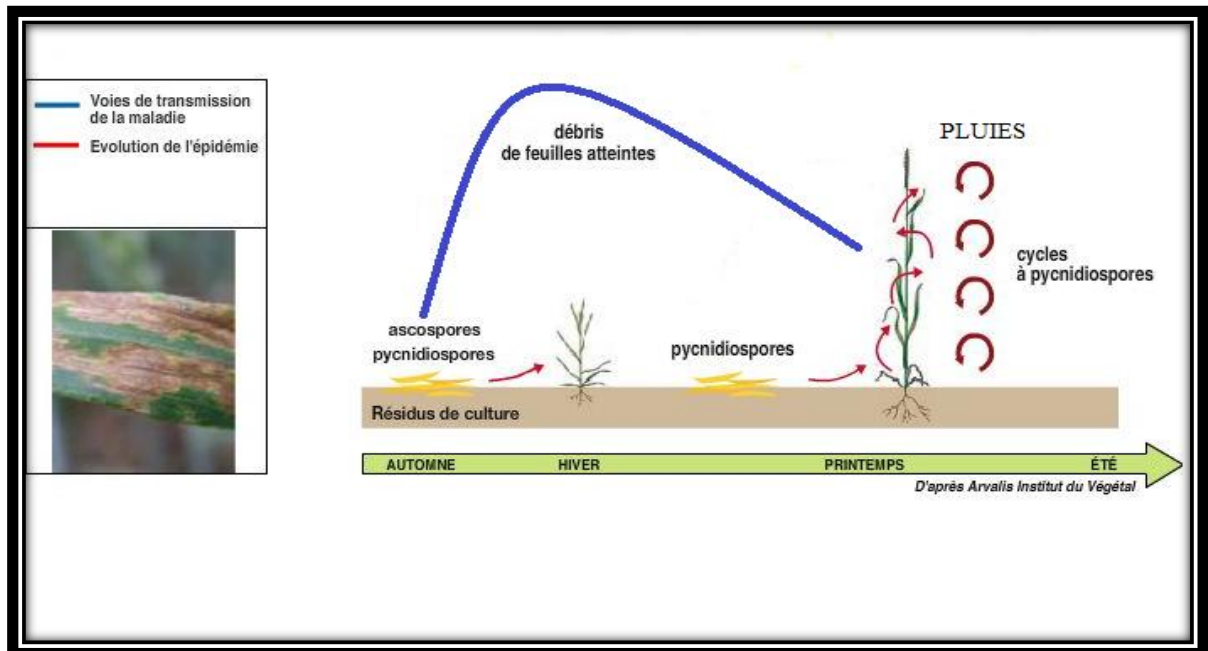


Figure 18: Cycle biologique de *Septoria passerinii*[15].

#### II.1.11. La fusariose de l'épi : *Fusarium graminearum*.

La fusariose est l'une des maladies les plus répandues des céréales. Elle est favorisée par des temps doux et pluvieux entre le stade de la floraison et la formation des grains. En plus de comporter des risques de pertes de rendement considérables, la fusariose peut produire des mycotoxines dangereuses pour le bétail et l'humain (Lacroix, 2008).

#### ➤ Les symptômes

Les épillets affectés avortent et prennent une teinte blanchâtre et un aspect desséché, une coloration rosée à saumon apparaît à la marge ou à la base des épillets. Les grains sont petits et ridés (fig. 19) (Lacroix, 2008).



**Figure 19:** Les symptômes de fusariose sur l'épi d'orge (Lacroix, 2008).

### ➤ **Le développement de la maladie**

*Fusarium graminearum* se développe à des températures élevées (> 20 °C). Pour cette raison, les principales attaques ont lieu sur épis, qui vont donner des grains fusariés et produire des mycotoxines. En début de végétation, les infections avec *Fusarium graminearum* sont dues à la présence du pathogène sur et dans la semence. L'infection a pour conséquence une destruction de l'embryon et une réduction du taux de germination (Leclair, 2012).

## **II. 2. Les principales maladies virales**

### **II. 2.1. Jaunisse nanisante de l'orge**

La jaunisse nanisante de l'orge (JNO) est une maladie virale causée par un groupe de virus initialement identifiés sur la base de transmissions spécifiques par les pucerons vecteurs. Cette maladie, est très largement répandue dans le monde (Sayoud *et al.*, 1999 ; Gallais et Bannerot, 1992).

### ➤ **Les symptômes**

Dans le cas d'une infection par le virus de la jaunisse nanisante de l'orge, les plantes sont atteintes par foyers dont la taille dépend de l'importance des populations virulifères qui ont séjourné sur la parcelle (Raynal, 1989), Le virus provoque chez les plantes hôtes des jaunisses caractéristiques et un rabougrissement plus ou moins prononcé selon le stade d'infection. Le jaunissement débute du haut de la feuille et progresse vers la base (fig. 20) (Sayoud *et al.*, 1999).



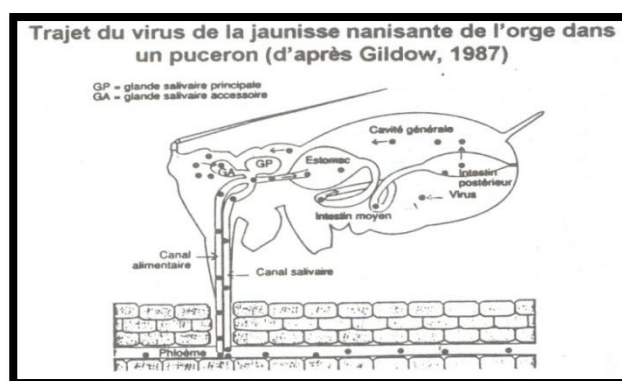
**Figure 20:** Le symptôme de la Jaunisse nanisante sur les feuilles d'orge [16].

### ➤ L'agent pathogène

Le BYDV est le virus type du groupe des lutéovirus, ces petits virus à symétrie icosaédrique (environ 28 nm de diamètre) se multiplient dans le phloème des plantes. Il existe plusieurs souches vectorielles du BYDV d'agressivité variable. Un diagnostic immunologique permet de distinguer ces différentes souches appelées PAV, MAV, RPV. La souche RPV est plus fréquente sur certaines graminées fourragères, près de 20 espèces de pucerons peuvent transmettre le BYDV (Raynal, 1989).

### ➤ La transmission de l'agent pathogène

Selon Sayoud *et al.* (1999) les particules virales injectées dans les tubes criblés par l'insecte vecteur avec sa salive, sont véhiculées vers les cellules compagnes dans lesquelles elles se répliquent. Occasionnellement, le virus envahit les cellules du parenchyme du phloème (fig. 21).



**Figure 21:** Trajet du virus de la jaunisse nanisante de l'orge dans un puceron [17].

## II. 2.2. La mosaïque jaune

Les mosaïques sont aussi des maladies virales transmises par un vecteur, non pas par un ravageur aérien, c'est le *Polymixa graminis* « plasmodiophorale », parasite des racines des céréales, très voisin des champignons de sol [18].

### ➤ Les symptômes

Les symptômes typiques des mosaïques sont des tirets chlorotiques répartis irrégulièrement (en mosaïques) très différents des symptômes d'autres maladies. Ils apparaissent à partir de début montaison et peuvent parfois s'atténuer à l'épiaison. Ils sont bien visibles en fin d'hiver à la reprise de la végétation: jaunisse avec nécrose et rabougrissement des plantes. Fin tallage, les symptômes peuvent s'atténuer ou disparaître (fig. 22) (Gallais et Bannerot, 1992).



**Figure 22:** Les symptômes de la mosaïque jaune sur les feuilles d'orge [18].

### ➤ L'agent pathogène

Deux virus sont responsables de mosaïques sur l'orge :

- ✓ le virus de la mosaïque jaune de l'orge ( Barley yellow mosaic virus , BaYMV) ;
- ✓ le virus de la mosaïque modérée de l'orge (Barley mild mosaic virus, BaMMV).

Le plus courant est appelé BaYMV. sont transmis par *Polymyxa graminis*, parasite des racines de graminées, dont les spores de survie peuvent assurer la persistance du potentiel infectieux dans les sols pendant plus d'une dizaine d'années (Steyer *et al.*, 2005).

### ➤ le transport et le développement

Les conditions climatiques depuis les semis sont particulièrement favorables à l'apparition de la mosaïque. Ce sont d'abord des températures douces de fin Octobre à début Novembre qui permettent à *Polymyxa Graminis*, de se multiplier et de coloniser les racines des céréales. Le développement des virus est plus rapide que celui des plantes. Ces virus infectent rapidement la cellule végétale et s'y multiplient (le cycle peut se faire en deux semaines avec une température optimale entre 15 et 20°C). Le virus affaiblit de manière importante la plante dès la mise en place du système racinaire. Ainsi, toutes les composantes du rendement peuvent être réduites. Le seul moyen de transmettre le vecteur d'une parcelle à l'autre est de transporter de la terre, cela

peut se faire par des outils, mais les modes de transmission les plus importants semblent être le vent et l'eau [18].

### II. 3. Les Maladies bactériennes

Les bactéries phytopathogènes sont de petits bâtonnets unicellulaires de 1 à 3µm de longueur. Elles n'ont pas de noyau bien distinct, ni de membrane nucléaire. Les bactéries sont disséminées par les insectes, les courants d'air, les éclaboussures de pluie et les moyens mécaniques. Il faut de l'eau libre pour que la contamination puisse s'effectuer. La pénétration dans la plante a lieu par des blessures ou des stomates ouverts. Les symptômes que manifestent les céréales sont des rayures huileuses, des taches et de la pourriture.

**Tableau02** : Les principales maladies bactériennes de l'orge (Zillinsky1983).

Maladie et agent pathogène	Agent pathogène	Symptômes	Moyen de lutte
Rayure bactérienne ou glume noire	<i>Xanthomonas translucens</i>	- Petites taches ou stries linéaires, brun pâle et huileuses. - produisant des bigarrures de formes irrégulières et brun gris. -provoquant l'apparition de pigments noirs et l'affaiblissement des tiges.	- Pas de mesures de lutte connues pour la maladie au champ. -La lutte chimique est axée sur le traitement des semences [19].
Bactéριοse des glumes	<i>Pseudomonas atrofaciens</i>	- Des plages de couleur gris brun pâle à la base des glumes. -un exsudat bactérien blanc ou gris est susceptible d'apparaître sur les glumes infectées.	- aucun moyen de lutte jusqu'à présent [1].

#### II.1.4. Les principaux insectes ravageurs

Les principales insectes sont regroupés dans le tableau suivant :

**Tableau 03** : les principaux insectes ravageurs de l'orge.

Les insectes ravageurs	Les symptômes	La lutte
<b>La cicadelle des céréales</b> ( <i>Psammotettix alienus</i> )	Généralement observés à la reprise de végétation, souvent le long des lignes de semis, sous forme de jaunissement des feuilles, de nanisme, voire de disparition de pieds et de stérilité des épis. L'intensité des symptômes dépend de la précocité de l'attaque [20].	-L'intervention se raisonne selon les niveaux de populations qui doivent être suivis (réseau de surveillance) de fin Août à mi-Novembre [20].
<b>Le puceron vecteur de la JNC des céréales</b> ( <i>Rhopalosiphum padi</i> ).	provoque des symptômes visibles seulement à partir de la reprise de végétation, sous forme de foyer: une décoloration des dernières feuilles. Les pertes peuvent atteindre 5 à 10 q/ha en blé et jusqu'à 30 q/ha en orge [20].	-apporter un traitement insecticide si 10% des plantes portent au moins 1 puceron [20].
<b>La cécidomyie de l'orge</b> ( <i>Mayetiola hordei</i> ).	Les jeunes plantes restent naines et les feuilles prennent une couleur vert foncé puis jaunissent à la pointe et dessèchent au fur et à mesure. (Boulal <i>et al.</i> , 2007).	-Choix des variétés résistantes -Procéder a des semis précoces -Utilisation d'un insecticide. (Boulal <i>et al.</i> , 2007).



## **Matériels et méthodes**

### **1. Présentation des régions étudiées**

En plus de la région de Guelma on a choisi deux régions voisines de celle là en deux coté différents avec des caractéristiques climatiques différentes, une région de la zone du littoral (Annaba), l'autre est une zone intérieure (Souk-Ahras).

#### **1.1. Situation géographique de la région de Guelma**

La région de Guelma se trouve sous forme d'un bassin presque fermé. Elle se situe à 279 mètres du niveau de la mère et lui distante d'environ 60 Kilomètres. Elle relie le littoral des Wilaya de Annaba, El Taraf et Skikda, aux régions intérieures telles que les Wilaya de Constantine, Oum El Bouagui et Souk-Ahras(Fig23) [21]. .

#### **1.2. Situation géographique de la région d'Annaba**

La Wilaya de Annaba est situé à l'extrême Est du pays, ouverte sur le littoral méditerranéen sur 80 Km. Elle est limitée géographiquement par : la Méditerranée, au Nord la Wilaya de Guelma au Sud, La région est richement arrosée (650 à 1000 mm/An), sa température moyenne est de 18°C[ 22].

#### **1.3. Situation géographique de la région de Souk-Ahras**

La wilaya est située au Nord-est du pays, à la frontière avec la Tunisie. Elle se situe à 675 mètres du niveau de la mère, Elle est limitée au Nord par la Wilaya d' El-Taref et la Wilaya de Guelma, à l'Ouest par la Wilaya de Oum El Bouaghi et au Sud par la Wilaya de Tébessa [23].

##### **➤ Coordonnée d'astronomie des régions prospectées**

Guelma (élev285m, 36.27° N, 7.25°E), Souk-Ahras (élev800m, 36.07°N, 7.31°E) Annaba (élev99m, 36.39°N, 7.35°E), Guelat Bou sbaa (élev384m, 36.33°N, 7.28°E) Nechmaya (élev261m, 36.36°N, 7.30°E), Héliopolis (élev230m, 36.30°N, 7.27°E) Belkheir (élev201m, 36.28°N, 7.29°E), Oued Zenati (élev623m, 36.19°N, 7.10°E) Tamlouka (élev742m, 36.09°N, 7.08°E) [24].



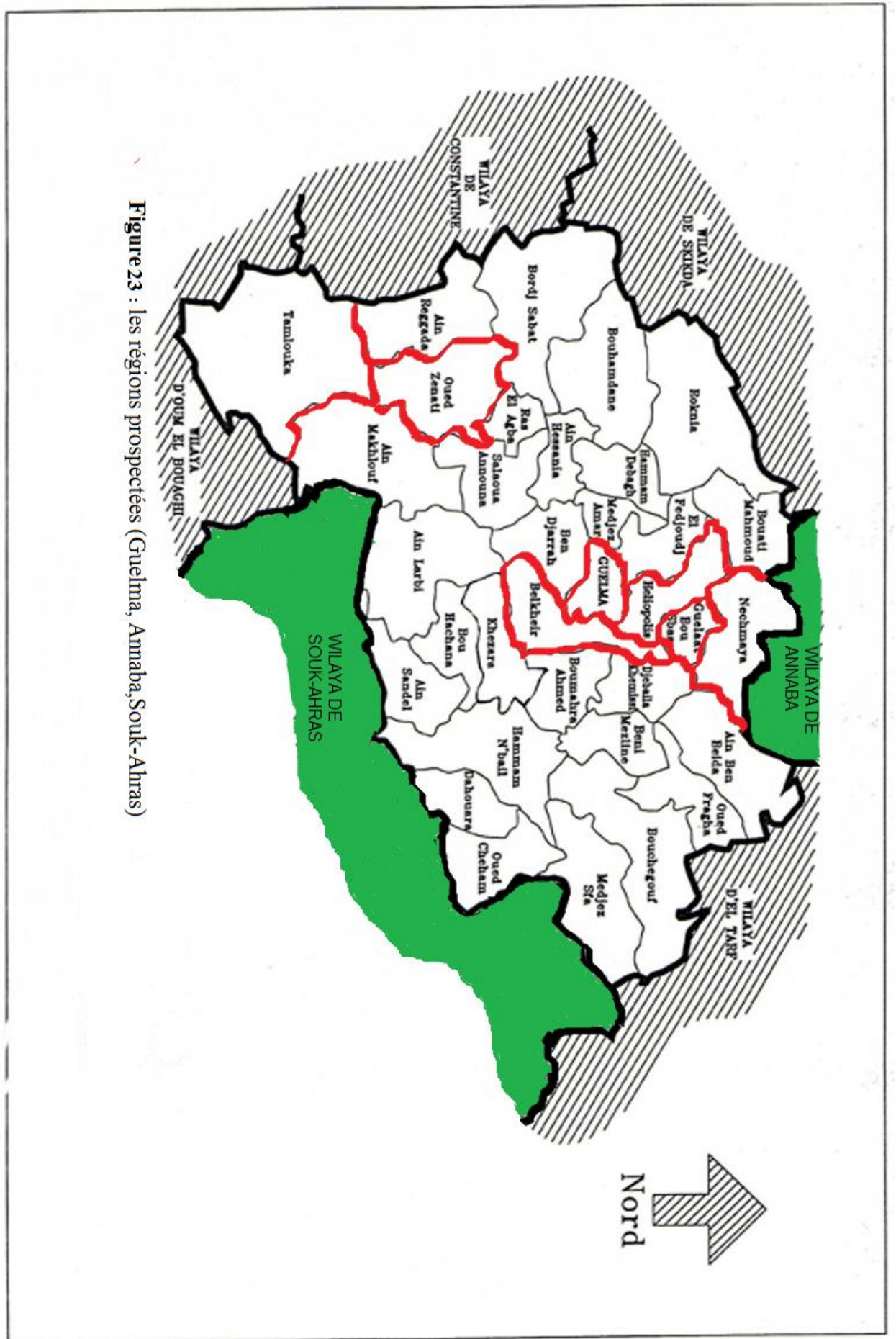


Figure 23 : les régions prospectées (Guelma, Annaba, Souk-Ahras)

## **2. Etude Climatique de la zone de prospection**

Nul ne peut nier l'étroite corrélation qui existe entre le climat et la production végétale et surtout la distribution des maladies notamment les maladies cryptogamiques.

Les températures de l'air et la pluviométrie, sont les deux plus importants paramètres climatiques qui ont une influence très important sur la croissance et le développement des champignons donc sur l'existence et la distribution des maladies cryptogamiques.

Pour cela, nous avons tenu compte des températures moyennes mensuelles ainsi que de la pluviométrie moyen mensuelle de l'année agricole 2012-2013 de chaque wilaya prospectée.

## **3. Matériel végétal**

Plusieurs parcelles d'orge on été prospectés dans des zones différentes de la région de Guelma ainsi que Annaba et Souk-Ahras

Des échantillons d'orge présentant des symptômes on été prélevé à partir de différents champs visités pour l'identification au laboratoire.

## **4. Méthodes d'études**

### **4.1. Méthodes d'enquête**

La visite des champs (prospection) a été faite a travers la région de Guelma et des régions d'Annaba et Souk-Ahras (pour faire la comparaison) durant le mois d'avril de l'année 2013, ce qui correspondait à différent stades de développement dans chaque région.

Dans la wilayat de Souk-Ahras les champs étaient au stade de tallage, Guelma au stade de montaison et gonflement selon la zone de chaque parcelle et dans la région d'Annaba au stade de gonflement.

Les parcelles visitées étaient des champs d'orge de la région de Guelma, en plus de 2 champs de la région d'Annaba et 3 pour Souk-Ahras

La méthodologie retenue pour le prélèvement dans les champs: On se réparti a travers le champ pour faire toute les observations possibles (lésions, taches, nécrose etc.).

A la fin de l'opération, les différentes données sont assemblées et une moyenne relative à l'incidence et la sévérité de chaque maladie rencontrée est déterminée pour chaque champ. Cette méthode est répétée à chaque parcelle, les échantillons qui sont mis dans des sachets, et on note la date et le nom du site et celui de la maladie suspectée.

Les échantillons sont analysés dans le laboratoire pour confirmation.

#### 4.1.1. Evaluation des maladies au champ

La notation des maladies est basée sur l'incidence et la sévérité.

##### ➤ L'incidence

Elle est représentée par le pourcentage d'attaque et l'infestation des champs prospectés.

Pour déterminer l'incidence d'une maladie dans un champ on prend des placettes d'un mètre carré au hasard (3 ou 4 répétitions), dans chaque placette on compte le nombre des plantes infectées par rapport au nombre total. Par la suite ces résultats sont généralisés sur tout le champ en calculant la moyenne des répétitions. Cette méthode est répétée pour chaque champ (Yahyaoui et al (2003) in Mebrouki et Zaouadi, 2010).

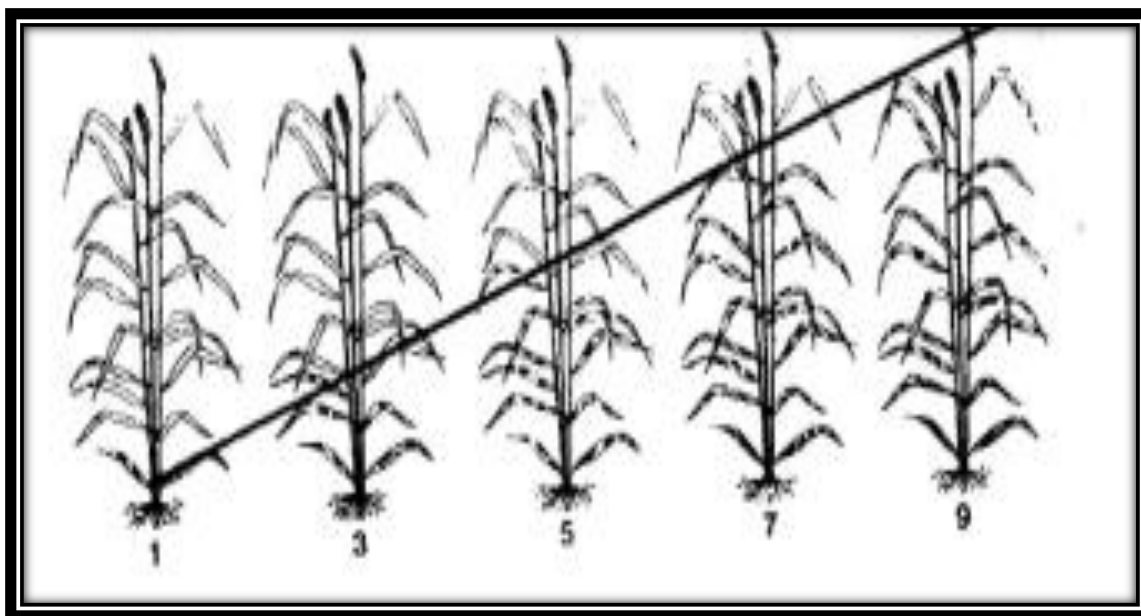
$$\text{Incidence d'attaque (\%)} = \frac{\text{Nombre de plantes malades}}{\text{Nombre total de plantes}} \times 100$$

##### ➤ La sévérité

Elle est représentée par l'importance des symptômes sur les différentes parties de la plante où se développe le pathogène. Elle montre en quelques sortes le pouvoir du pathogène à se développer et causer des effets, ou la faculté de la plante à lutter contre ce pathogène. La lecture de la plupart des maladies foliaires se fait selon une échelle de 1 à 9 (saari et prescott (1975) in Zitouni, 2006) (Fig.24).

La note de 1 étant donnée à la plante très peu ou non atteinte par la maladie et 9 pour la plante totalement touchée jusqu'à l'épi.

Les maladies atteignant les épis (charbon, carie), les racines (pourriture racinaire piétins) ainsi que la strie foliaire et les maladies virales sont notées en pourcentage de plantes atteintes par rapport au nombre total de plantes.



**Figure 24 :** Echelle de notation des maladies à feuilles (Saari et prescott(1975) in Zitouni, 2006).

#### **4.2. Méthodologie au laboratoire**

La plupart des maladies n'ont pas subi de test d'identification au laboratoire. Les maladies qui présentent des taches foliaires avec des formes et des couleurs voisines, nécessitent l'identification au laboratoire. L'identification se fait par les étapes suivantes :

##### **4.2.1. Préparation de chambre humide**

- Des échantillons présentant des symptômes sont coupés en fragments qui peuvent entrer dans une boîte de Pétri.
- L'identité de l'échantillon est inscrite sur un papier filtre sec qui a été auparavant déposé sur le fond de la boîte (Fig. 25).
- Juste assez d'eau est versée sur le papier pour l'humecter complètement, mais sans qu'il y ait de surplus non absorbé.
- Les boîtes sont ensuite enfermées pour empêcher le dessèchement durant la période d'incubation.
- Les échantillons devront être incubés pendant 24 à 48 heures à la température ambiante (Zillinsky, 1983).



**Figure 25** : préparation de chambre humide.

#### **4.2.2. Identification microscopique**

- Prélèvement des spores ou les appareils qui les engendrent de la surface du végétal.
- Dispersion des spores dans une goutte d'eau sur une lame porte-objet.
- Dépôts d'une lamelle couvre objet sur la goutte d'eau en évitant la formation de bulles d'air.
- Observation microscopique à différents Grossissements (10X ou 40 X) (Zillinsky, 1983).

## Résultat et discussion

### 1. Analyses des données climatiques

#### 1.1. La région de Guelma

**Tableau 04:** Données pluviométriques et températures de la campagne 2012 /2013 comparée aux moyennes sur 10 ans dans la région de Guelma [24].

Mois	mm 12-13	mm 10 ans	Ecart	T° 2012- 2013	T° 10ans	Ecart
<b>Septembre</b>	82.9	42.03	40.87	24.78	24.43	0.35
<b>Octobre</b>	46	47.54	-1.54	18.99	19.24	-0.25
<b>Novembre</b>	34.6	62.83	-28.23	16.39	15.43	0.96
<b>Décembre</b>	33.4	90.77	-57.37	11.62	11.18	0.44
<b>Janvier</b>	91.8	67.92	23.88	10.43	10.61	-0.18
<b>Février</b>	99.5	73.37	26.13	8.71	10.38	-1.67
<b>Mars</b>	63.4	70.04	-6.64	14.32	13.14	1.18
<b>Avril</b>	34.1	69.28	-35.18	14.82	17.17	-2.35
<b>moyenne</b>	485.7	523.75	-38.95	15.00	15.19	-1.52

D'après le (Tab.05) qui regroupe les moyennes de pluviométrie et température des 10 dernières années et l'année 2012-2013.

Les précipitations totales notées en 2012-2013 sont de 485.7mm contre 523.75 mm pour les 10 ans passés, l'écart est donc non favorable (-38.95 mm), ce ci dit la pluviométrie reste acceptable, même si elle est moins importante que les années passées.

Le mois de Septembre était le plus pluvieux de l'année 82.9mm et durant les 10 dernières années (écart positif de 40.87mm). Les mois de Novembre et Décembre étaient des plus secs, surtout Décembre (écart négatif -57.37mm), en février la pluviométrie était exceptionnelle avec 99.5 mm soit un écart positif de 26.13 mm. Le mois de Mars a noté 70.07mm de pluies. Le mois d'Avril était plutôt sec avec un écart négatif de -35.18mm.

Les températures n'ont pas enregistrés une grande différence par rapport aux années précédentes.

## 1.2. Caractéristiques climatiques des trois régions durant l'année 2012 /2013

**Tableau 05 :** Précipitations et températures moyennes des régions Guelma, Annaba et Souk-Ahras durant la période des prospections (2012-2013) [24].

Paramètre	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan	Fév.	Mar.	Avr.	Région
Précipitation(mm)	82.9	46	34.6	33.4	91.8	99.5	63.4	34.1	<b>Guelma</b>
Température C°	24.78	18.99	16.39	11.62	10.43	8.71	14.32	14.82	
Précipitation(mm)	53.5	64.9	36.2	70.6	116.9	140.2	56	42.2	<b>Annaba (Ain Berda)</b>
Température C°	24.05	23.67	17.44	14.29	11.34	9.66	14.44	14.31	
Précipitation(mm)	66.4	15.1	28	31.9	107	164.1	73	49.3	<b>Souk-Ahras (Sedrata)</b>
Température C°	22.08	9.05	12.19	5.30	7.29	6.26	11.17	13.23	

Le (Tab.06) représente les températures moyennes mensuelles et la pluviométrie de la campagne (2012-2013) relevées au niveau des wilayas prospectées (Guelma, Annaba, Souk-Ahras). A partir de ces différentes données climatiques on remarque les différences entre les trois régions.

La région d'Annaba est la plus humide et la plus tempérée, la région de Souk-Ahras par contre est la plus froide et Guelma a noté les quantités de pluies et des températures moyennes.

## 2. Résultats synthétique de l'enquête

### ➤ Maladies cryptogamiques recensées dans les champs prospectés

Au niveau de chaque parcelle prospectée, différents symptômes ont été notés dans la végétation, et le pourcentage des plantes malades a été évalué ( les Tableaux 06, 07 et 08).

Par rapport à la période de prospection on a observé pas mal de parcelles atteintes sévèrement. Alors que dans d'autres la présence de maladies était beaucoup plus faible et par fois sous forme de traces.

Les maladies observées sont: La rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*), L'helminthosporiose (*Helminthosporium teres*), La strie foliaire de l'orge (*Pyrenophora graminea*), L'oïdium (*Erysiphe graminis f.s.p.Hordei*), La rouille naine (*Puccinia hordei*), Le charbon nu (*Ustilago nuda*) et La septoriose (*Septoria passerinii*).



➤ **Maladies virales recensées dans les champs prospectés**

Au niveau des parcelles prospectées la seule maladie virale observé était la Jaunisse nanisante (BYDV) dans presque toutes les parcelles prospectées avec des incidences variant selon les régions.

➤ **Les maladies bactériennes**

Dans toutes les régions et parcelles prospectées aucune maladie bactérienne n'a été observée.

➤ **Les prédateurs animaux rencontrés**

Le nombre d'espèces d'insectes qui se nourrissent des céréales est très élevé. Les prédateurs animaux à signaler, sont les pucerons.

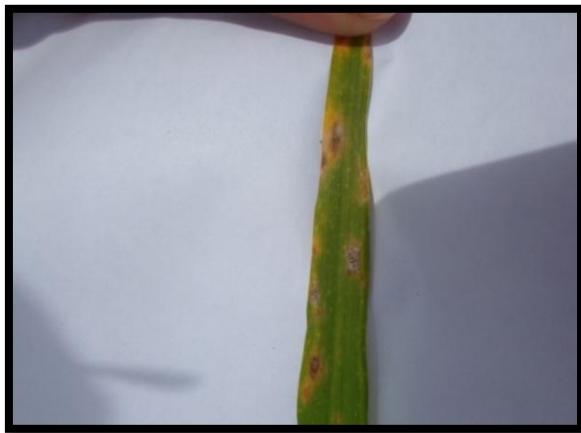
**3. Les résultats d'identification**

Les résultats d'identification au laboratoire des échantillons sont représentés dans l'annexe (Fig. 39, 40, 41, 42, 43).





**Figure 26** : rhynchosporiose sur feuilles d'orge. **Figure 27** : helminthosporiose sur feuilles d'orge.



**Figure 28** : l'oïdium sur les feuilles.

**Figure 29** : la strie foliaire sur les feuilles.



**Figure 30** : la septoriose sur les feuilles.

**Figure 31** : la rouille naine sur les feuilles.



**Figure 32** : charbon nu sur les épis.



**Figure 33** : la jaunisse nanisante.

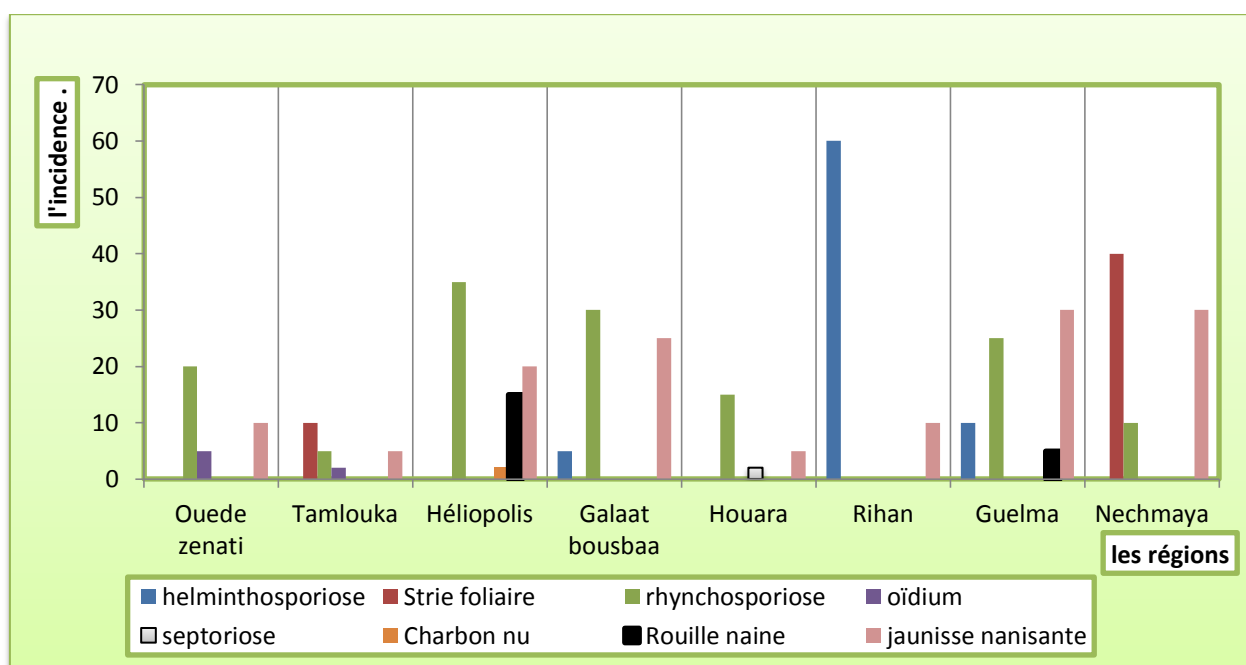


**Figure 34** : Des pucerons sur les feuilles d'orge.

• L'incidence des maladies recensées

**Tableau 06 :** L'incidence (en%) des maladies recensées aux champs dans la région de Guelma.

Zones	Nbr de parcelles	Ht	Hg	Rs	OI	Se	Cc	Cn	Rn	Rj	BYDV	Autre
Oued zenati	1	Tr		40	5						10	
Tamlouka	1		10	5	2						5	
Héliopolis	2			35				2	15		20	
Guelaat Bou sbaa	2	5		30	Tr				2.5		25	
houara	2			15		2					5	
Rihan (balkhir)	1	60									10	
Guelma	1	10		25					5		30	Puceron
Nechmaya	1		40	10							30	



**Figure 35 :** Incidences (en%) des maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma).

D'après la (fig. 35) qui représente les résultats des analyses aux champs, nous constatons que la rhynchosporiose et la jaunisse nanisante sont les maladies les plus fréquentes dans la plupart des parcelles.

La rhynchosporiose qui est présente dans presque toutes les régions prospectées a les incidences les plus élevées dans les régions d'Oued Zenati, Héliopolis et Guelaat Bou sbaa avec 40%, 35%, 30% respectivement.

Les autres maladies sont présentes dans des régions et absentes dans d'autres, l'helminthosporiose qui dans la région de Rihane a une forte incidence (60%), présente une faible incidence (5%) dans la région de Guelaat Bou sbaa, et sous forme de traces dans la région de Oued Zenati.

L'oïdium est présent en faible incidence dans les régions d'Oued Zenati et Tamlouka avec 5% et 2% respectivement, et sous forme de traces dans la région de Guelaat Bous baa.

La strie foliaire n'a été remarquée que dans les régions de Tamlouka et Nechmeya.

La rouille naine n'est présente que dans deux régions prospectées avec des incidences différentes : Guelaat Bou sbaa 2.5 %, et Héliopolis 15%.

Le charbon nu a été rencontré seulement dans la région, Héliopolis, en incidence de 2%.

La maladie virale (la jaunisse nanisante) était présente dans toutes les régions prospectées, elle était présente dans les régions de Guelaat Bou sbaa, Guelma, Nechmeya avec des incidences allant entre (25% et 30%) et était faiblement présente dans la région de Houara et Tamlouka avec (5%).

## • La sévérité des maladies recensées

Tableau 07 : La sévérité(en%) des maladies recensées aux champs don la région de Guelma.

Zones	Nbr de parcelle	Ht	Hg	Rs	OI	Se	Cc	Cn	Rn	Rj	BYDV	Autre
Oued zinati	1			5	20							
Tamlouka	1			5	10							
Héliopolis	2			20					5			
Galaat Bou sbaa	2	5		5	Tr				2			
Houara	2			15		5						
Rihane	1	5										
Guelma	1	3		1.5					2.5			
Nechmeya	1			2								

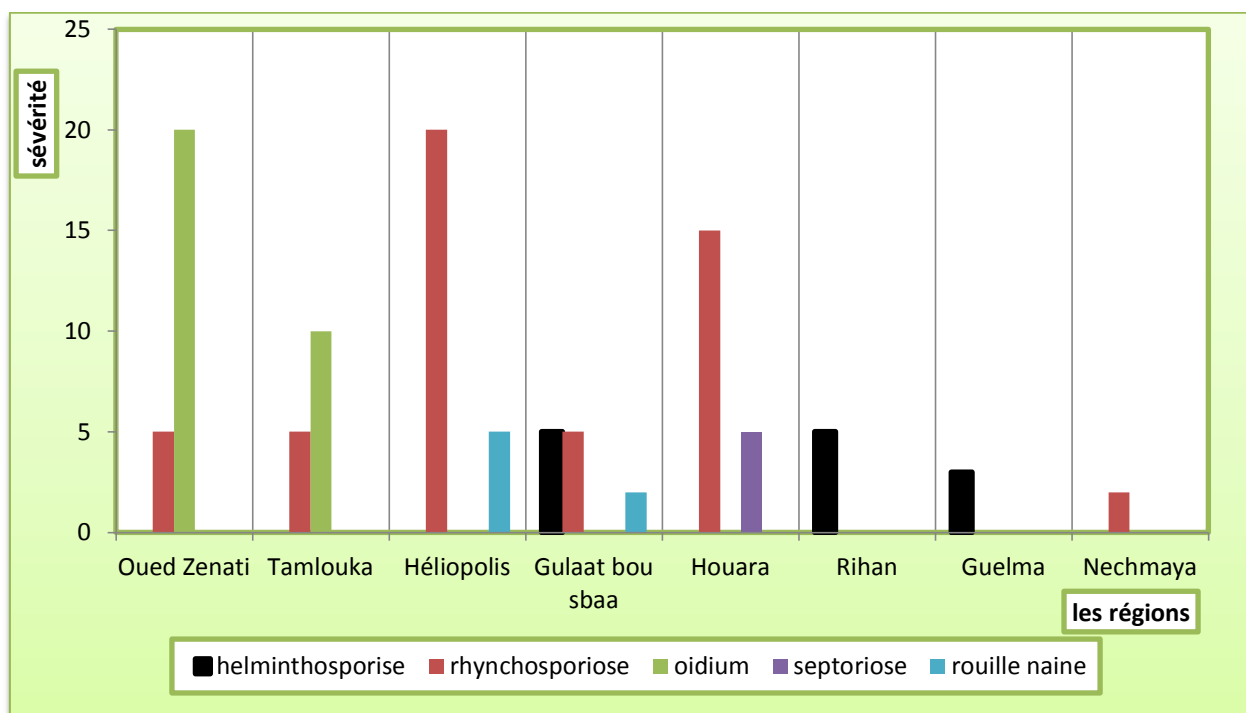


Figure 36 : La sévérité des principales maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma).

D'après la (fig. 36) nous constatons que la sévérité de la plupart des maladies rencontrées dans différentes régions est plutôt faible.

La sévérité la plus élevée ne dépasse pas les 20%, on la remarque pour les régions d'Oued Zenati et Héliopolis pour les maladies de l'oïdium, et la rhynchosporiose respectivement. La plus faible sévérité est notée à Guelaat Bou sbaa et Guelma sur les maladies de la rouille naine avec 2%, et la rhynchosporiose avec 1.5% respectivement.

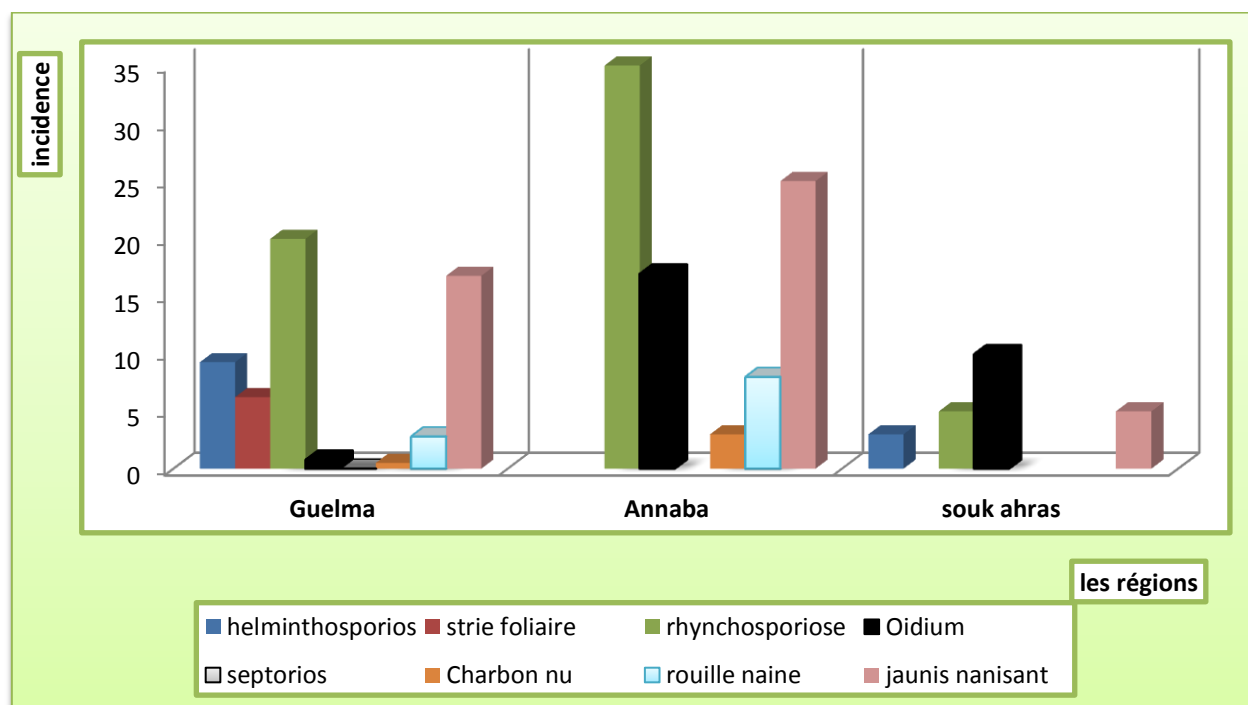
L'helminthosporiose a une sévérité de 5% dans les régions de Houara et Rihane, et 3% dans la région de Guelma. Pour la rhynchosporiose la sévérité varie selon les régions de 2% à 20%. L'oïdium présente une sévérité de 20% dans la région d'Oued Zenati et 10% à Tamlouka.

La rouille naine présente 5% de sévérité dans la région de Héliopolis, 2.5% à Houara et 2% dans la région de Guelaat Bou sbaa. La septoriose est à 5% dans la région de Houara.

**• Incidence et sévérité des maladies dans les trois régions**

**Tableau 08 :** L'incidence et la sévérité (en%) des maladies recensées aux champs dans les trois régions (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).

région	Nbr de par		Ht	Hg	Rs	Oi	Se	Cc	Cn	Rn	Rj	BY DV	autre
<b>Guelma</b>	11	Inci	9.3	6.2	20	0.8	0.25		0.5	2.8		16.8	
		Sév	1.6		6.6	3.7	0.6			1.1			
<b>Annaba (Ain Berda)</b>	2	Inci			35	17	Tr		3	8		25	puceron
		Sév			10	5				10			
<b>Souk-Ahras (Sedrata)</b>	3	Inci	3		5	10						5	
		Sév	2.5		2	3							



**Figure 37:** Incidence des principales maladies de l'orge en fonction des régions (Guelma, Annaba, Souk-Ahras).

D'après la (fig. 37) nous constatons que la principale maladie rencontrée sur l'orge est la rhynchosporiose qui est dominante dans les sites prospectés par une incidence de 35% à Annaba, 20% à Guelma et 5% à Souk-Ahras.

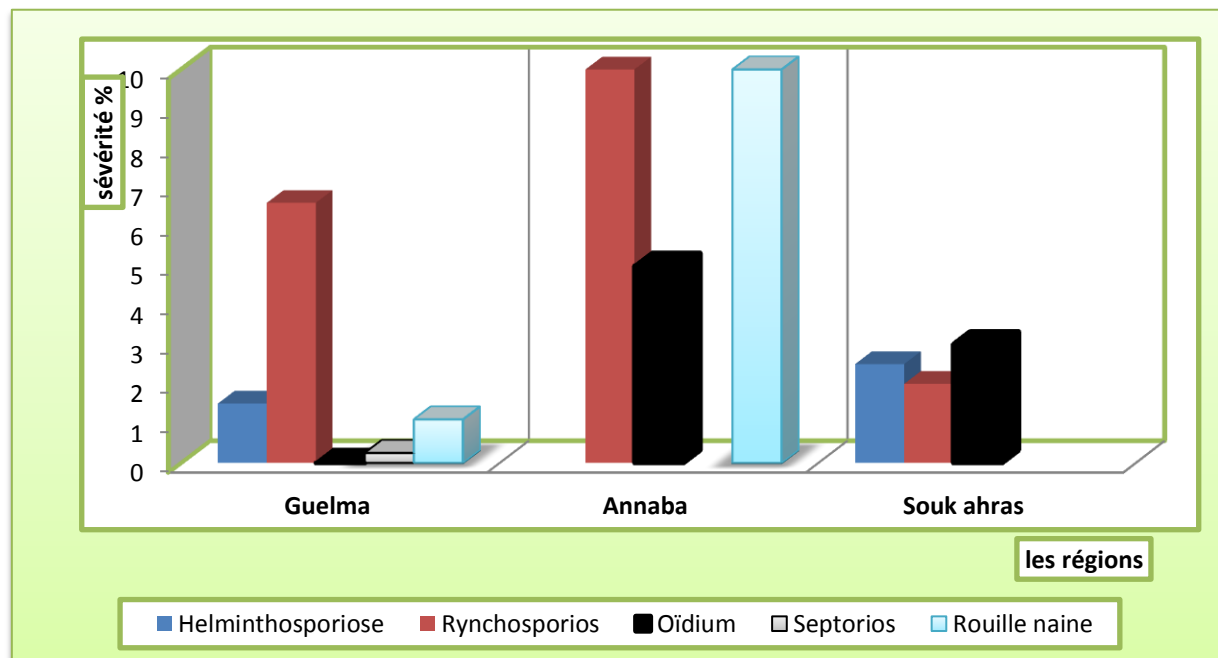
La Jaunisse nanisante arrive en deuxième position, on remarque qu'elle est représentée par des proportions préoccupantes surtout dans les régions d'Annaba et Guelma.

Les symptômes de l'oïdium ont été observés dans les trois régions. L'attaque la plus élevée a été enregistré à Annaba par une incidence de 17% tandis qu'elle est moins importante dans les régions de Souk-Ahras et Guelma.

L'helminthosporiose a été observé seulement dans deux régions : à Guelma avec 9% et Souk-Ahras 3%. Alors qu'à Annaba l'infection est nulle.

Le charbon nu n'est rencontré que dans deux régions représenté par une incidence de 3% à Annaba et de 0.5% à Guelma.





**Figure 38 :** La sévérité des maladies de l'orge dans les régions de Guelma, Annaba, Souk-Ahras.

Les attaques les plus sévères étaient dans la région d'Annaba, pour les maladies de la rhynchosporiose, et la rouille naine avec 10% chacune et l'oïdium avec 5%.

Dans la région de Guelma les maladies sont moins sévères ; la rhynchosporiose qui est la maladie la plus sévère a un taux de 7%, jusqu'à la rouille naine où on note 1.1 %.

Dans la région de Souk-Ahras on remarque que la présence des maladies était très faible la sévérité la plus élevée est pour l'oïdium 3%.

Généralement on remarque la présence de plusieurs maladies dans les différentes régions prospectées, que ce soit à Guelma ou les régions d'Annaba et Souk-Ahras.

Mais la présence des maladies diffère dans chaque parcelle de chaque région prospectée, certaines maladies sont présentes dans presque toutes les régions comme la rhynchosporiose et la jaunisse nanisante, d'autres ne le sont que dans certaines régions comme l'helminthosporiose et l'oïdium, et certaines ne sont présentes que dans une seule parcelle ou dans une seule région comme la septoriose et le charbon nu. Et comme leurs incidences les sévérités des maladies diffèrent selon les régions.



#### 4. La discussion

Après l'analyse des données climatiques de la température et la pluviométrie on peut dire que les variations climatiques d'une zone à une autre agissent sur la répartition et l'intensité d'attaque ainsi que la présence ou l'absence de certaines maladies d'une zone à une autre.

De plus le stade de développement des plantes qui était différent selon les régions a une relation importante avec celui des maladies vu que les conditions favorables aux plantes le sont aussi pour les maladies fongiques.

L'intensité d'attaque se situ au niveau des zones de pluviométrie les plus intenses et les températures douces ce qui favorise le développement des maladies fongiques. Ce qui explique les différences dans la dispersion des maladies et leurs stades de développement dans les différentes régions selon le climat.

Les grandes incidences et les sévérités des maladies sont notés dans la région d'Annaba ainsi que les régions avoisinantes (Guelat Bou sbaa, Nechmeya) dans la wilayat de Guelma, en plus des régions du centre de Guelma (Rihane, Héliopolis) où les conditions climatique sont proches.

Pendant le mois de prospection, la plupart des parcelles de ces régions étaient au stade gonflement et certain au stade tallage, le grand nombre des maladies remarquées dans ces régions étaient marqué par une incidence et sévérité élevées par rapport aux autres régions.

On a remarqué que la présence des maladies de charbon nu et la rouille étaient exclusives dans ces régions.

Selon Zillinsky (1983) le développement et l'extension de la rouille naine sont favorisés par le temps humide, ce qui explique le fait qu'on n'a remarqué sa présence que dans ces régions.

Nielsen (1984) signale que le charbon se développe dans l'ovaire et s'implante dans les embryons (grains en formation). C'est pour quoi sa présence n'a été remarquée que dans la région humide, où le stade de floraison était dépassé en plus des conditions favorables.

La région de Souk-Ahras est la plus froide et la plus sèche de régions prospectées et pendant le mois de prospection les plantes étaient au stade de tallage ce qui fait que le développement des maladies était au stade le moins avancé.

Dans les régions d'Oued Zenati et Tamlouka où les conditions climatiques sont proches de la région de Souk-Ahras on remarque les mêmes maladies avec des sévérités et incidences aussi faibles.

Ceci dit on a noté la présence de l'oïdium dans la région d'Oued Zenati dans une des parcelles prospectées, ce ci est sans doute due aux conditions culturales (culture condensé) qui favorisent le développement et la contamination de cette maladie (humidité par le contact).

Les résultats obtenus par Sayoud *et al.* (2006) durant la campagne du mois de Mai pour la région de Guelma étaient similaires aux notre, les mêmes maladies on était noté sauf pour le charbon nu et le charbon couvert, et les incidences qui étaient plus élevés.

La différence apparait surtout pour l'incidence de la strie foliaire 42% pour l'année 2006 et 6.2% dans l'année 2013, aussi pour l'helminthosporiose 15% en 2006 et 9% pour 2013.

Pour la rhynchosporiose il n'y a pas une grande différence.

Pour la jaunisse nanisante son incidence cette année est beaucoup plus élevé que l'année 2006, on a noté 17% en 2013 pour seulement 7.5% en 2006.

Selon une prospection faite par Guendouz et Guenounna (2008) dans la région de Mascara, l'incidence des maladies de l'helminthosporiose, la strie foliaire, l'oïdium, et la rhynchosporiose dans cette région est plus élevé qu'à l'est avec 56,05% pour la l'helminthosporiose, la strie foliaire 32%, 45% pour l'oïdium et enfin la rhynchosporiose 43.5%. De façon générale dans la région de Guelma les maladies sont plus nombreuses mais leurs incidences sont moins importantes que dans la région de Mascara. Et cette année elles sont moins importantes de façon générale par rapport aux années précédentes.

Dans nos prospections on a remarqué la présence d'un grand nombre de maladies mais plusieurs n'ont pas été observé comme la rouille jaune, le charbon couvert, la ramulariose, la fusariose, mosaïque jaune, et les maladies bactériennes, ce qui doit être due aux conditions climatiques, la période de prospection, la sensibilité ou résistante de la plante cultivé et la présence ou l'absence de l'agent pathogène dans le milieu cultivé.

## Conclusion

Malgré l'importance qu'occupe l'orge surtout comme plante fourragère, sa transplantation reste faible, ce qu'on a confirmé durant nos prospections où on a remarqué que le nombre des parcelles cultivées était très faible par rapport aux autres céréales (blé dure, blé tendre), et même que dans certains lieux agricoles de la région de Guelma sa plantation était carrément inexistante.

La plupart des maladies rencontrées dans les champs sont principalement transmises par les semences (rhynchosporiose, l'helminthosporiose et le charbon...). Ce ci est du au fait que les semences utilisées ne sont pas traitées ou ne le sont pas bien.

L'évaluation de l'importance des maladies représentée par l'incidence et la sévérité de chaque maladie enregistrée durant le mois d'avril, est très importante durant la campagne agricole 2012-2013 à travers la région de Guelma.

L'incidence varie selon la disposition des parcelles à travers la région, a l'impact du changement régional et climatique.

La prévalence de la rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*) et la jaunisse nanisante (BYDV) est importante ces maladies sont présentes a travers toute la région, la rhynchosporiose avec une moyenne de 20% et 16.8% pour la jaunisse nanisante. L'helminthosporiose (*Helminthosporium teres*), la strie foliaire (*Pyrenophora graminea*) et l'oïdium (*Erysiphe graminis f. sp. Hordei*) sont rencontrées dans certaines parcelles et apparaissent sous formes des traces ou sont complètement absentes dans d'autres. Le charbon nu n'a été rencontré que dans une seule parcelle dans la région de Guelma.

Beaucoup de maladies n'ont pas été observées surement à cause des faibles températures signalées durant l'hiver de cette année qui était long, en plus de la période des prospections qui s'était effectuée durant le mois d'avril qui est encor tôt. Comme ça peut être due à l'absence de l'agent pathogène dans ces régions a travers les parcelles prospectées ce qui est confirmé par les travaux précédents.

De ce fait, il est nécessaire de prévoir des mesures de lutte préventives et curatives surtout dans le cas d'attaque agressive, par le traitement des semences et le développement des variétés résistantes ainsi que les pratiques culturales. Et dans le cas d'apparition des maladies le traitement est obligatoire par la lutte chimique physique ou biologique.

En fin, il faut dire qu'une image de la situation des maladies d'orge au niveau de la région de Guelma pour cette année a été identifiée par ce travail, malgré cela ces enquêtes doivent être refaites sur plus de régions environnantes et s'étaler sur une période de prospection plus longue et plus tardive (le mois de mai début juin) à fin de mieux évaluer la présence et l'ampleur des attaques des maladies pour mieux les combattre.

## Références bibliographique

- **Aouali S., Douci-khalfi A., 2009.** Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie symptômes, développement et moyens de lutte, Alger : ITGC, 56 p.
- **Benmahamed A., 2004.** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Céréaliculture. ITGC El Harrach, 34-38pp.
- **Boulal H., Zaghouane O., ELMourid M. et Rezgui S., 2007.** «Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie)». Ed. ITGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.
- **Clement J-M., 1981.** *Larousse agricole*, Paris : Larousse, Bibliothèque de la Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, 1207 p.
- **Degroot M., 2007.** Pour une culture de céréales rentable, Belgique : Ed BASF Belgium B.U. Crop Protection, 95p.
- **Djermoun A., 2009.** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques, Revue Nature et Technologie. n 01, 45-53 pp.
- **Gallais A., Bannerot H., 1992.** Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et critères de sélection : Ed INRA, 768p.
- **Gate P. et Giban M., 2003.** Stades du blé : Ed. ITCF, Paris, 68 p.
- **Guenounna H., Gendouz Y., 2008.** Caractérisation morphologique et pathologique de quelques isolats de *Dreischlera teres* (SACC.) SHOEM. Agent de la rayure réticulée de l'orge (*Hordeum vulgare L.*).thèse ingéniorat Agr . université de Mascara, 58p.
- **Haegi A.G., p Vale, A. M. Stanca et A. Porta-puglia, 1998.** Molecular «conversation» between host plants and fungi a case of study: Barley-pyrenophora graminea. Recent Res. Dev. plant pathol. 2: 111-128 pp.
- **Henry J-R., 2003.** Plant Diversity and Evolution Genotypic and Phenotypic Variation in Higher Plants. CABI Publishing, 332p.
- **Jacquard C., 2007.** « Embryogenèse pollinique chez l'orge (*Hordeum vulgare L.*) : importance du prétraitement ». thèse, Ardenne, Université de Reims champagne, 1p.
- **Jestin L., 1992.** Amélioration des espèces végétales cultivées : Ed. INRA, Paris, 55-77 pp.
- **Kellil H., 2010.** «Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'est algérien». Mémoire de magister, Batna, université el hadj lakhdar Batna, 14 p.

- **Lacroix M., 2002.** Maladies des céréales et de la luzerne, quibec : Ed Club des sols du témiscouata, 25p.
- **Lacroix M., 2008.** Guide d'identification des maladies des céréales : Ed La société canadienne de phytopathologie, 49 P.
- **Lallam C., 2009.** « Prévalence de la maladie striée de l'orge causée par *pyrenophora graminea* et comportement de divers Géotypes d'orge (*hordeum vulgare*) de différents pays vis-à-vis de cette maladie au niveau de la zone des hautes plaines du conststinois». Mémoir d'ingénieur, Constantin, Université Mentouri, 13 p.
- **Leclair J-M., 2012.** Protéger la semence contre les maladies c'est permettre à son potentiel de s'exprimer : Bayer, 6 p.
- **Martens J-W., W-L. Seaman et T-G. Atkinson, 1988.** Deseases of Field Crops in Canada The Canadian phytopathological Society, 160 p.
- **Martin B., Getachew, M. Belay, 2006.** céréales et légumes secs, France : Ed CTA, 464p.
- **Martin M. Brown H. and Fergusson H. 1989.** Leaf water potential, relative water content and diffuse resistance as screening techniques for drought resistance in Barley. Agronomy, 100-105pp.
- **Marshall J., 2010.** Identifier les maladies de la rouille du blé et de l'orge : univercity of Idaho, 4p.
- **Mebrouki A., Zaouadi M., 2010.** «Contribution à l'étude des deux formes de *Pyrenophora teres* Drechsler (forme *teres* et *maculata*), agent de la rayure réticulée de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) » Mémoire d'ingénieur, Mascara, L'université de Mascara, 26 p.
- **Moule C., 1971.** Phytotechnie spéciale. Tome II. Céréales : Ed La Maison rustique, Paris, France, 235 p.
- **Nahass J., 1999.** «effets de l'incorporation des céréales entières dans la ration alimentaire sur-les performances des poulets de chair». Mémoire du grade de maître ès sciences (M.Sc.), Laval, université Laval, 7 p.
- **Nielsen J-J., P-L Thomas et K-J. Degenhardt, 1984.** Les charbons du blé, de l'orge, de l'avoine et du seigle : Ed ottawa kia, canada, 6 p.
- **Nyabyenda P., 2005.** Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Ed CTA,Rwanda , 132p.

- **Ramla D., Amara B., Yakhou M-S., Zine F., Oufroukh A., Matallah H., Djellal L., 2008.** Projet «Amélioration et la stabilité de la productivité des variétés locales à travers l'acquisition de la résistance à l'hélmintosporiose» : Constantine, INRA, 1p.
- **Rapilly F., 1971.** Les principales maladies cryptogamiques des céréales. Ed I.N.R.A., paris, 187 p.
- **Raynal G., 1989.** Ennemis et maladies des prairies: maladies - ravageurs et parasites animaux. paris. Ed Quae, INRA, 210 P.
- **Rolli K., 1977.** Maladies transmises par les semences des céréales : Bulprot, cultires 2 :3-10pp.
- **Sayoud R., Ezzahiri B. & Bouznad Z., 1999.** Les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb. Maroc- Algérie- Tunisie : Ed ITGC, 34-42 pp.
- **Sayoud R., Bouznad Z., Benbelkacem A., Arkoub F, Laddada M., 2006.** Projet PNR 2 -EXGCSM 20198 : «Etude des principales maladies des céréales en Algérie»,16 p.
- **Soltner D., 1979.** Les grandes productions végétales :céréales-plantes sarckées-prairies : Ed Collection scienceset techniques agricoles, France, 19 p.
- **Soltner D., 1990.** Les grandes productions végétales : Ed Collection scienceset techniques agricoles, France, 464 p.
- **Souilah N., 2008.** « Diversité de 13 génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) et de 13 génotypes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) : Etude des caractères de production et d'adaptation »Mémoire de magister, Constantine, Université de Mentouri de Constantin, 23p.
- **Stayer S., Steyer C., Vaïanopoulos A., Le grève H., Maraite et C. Bragar d, 2005.**« Réapparition de la mosaïque jaune de l'orge en escourgeon» Livre Blanc « Céréales » : Ed F.U.S.A. et CR A-W Ge mbloux , 9 p.
- **Zamoum M., 2008.** «Caractérisation morphologique et purification partielle des composés toxiques de *pyrenophora graminea* (Ito et Kurib.)» Mémoire de magister, Alger, Institut technique-El-harrach-Alger, 15-17 pp.
- **Zillinsky F-J., 1983.** Maladies communes des céréales à paille : Guide d'identification. Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé, 140 p.
- **Zitouni A., 2006.** «Contribution à l'identification des différentes maladies des céréales dans les régions Nord est de l'Algérie». Mémoir d'ingénieur, Constantin, Université Mentouri , 34p.

**Les sites web**

- [1]. <http://www.memoireonline.com/05/10/3508/Etudes-bibliographique-de-la-genetique-de-resistance--drechslera-teres.html>  
(Consulté le 08-03-2013).
- [2]. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/4plantingf2.jpg>  
(Consulté le 15-05-2013).
- [3]. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/.../pdf.../1\\_helminthosporiose\\_pdf.pdf](http://www.agro.basf.fr/agroportal/.../pdf.../1_helminthosporiose_pdf.pdf)  
(Consulté le 05/03/2013).
- [4]. <http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/Documents/lorge-bl-4p.pdf>  
(Consulté le 05/03/2013).
- [5]. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/media/migrated/fr/images\\_2/530x350/maladies\\_6/RHYNC\\_HOSPORIOSE\\_schema\\_picture\\_530x350px.jpg](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/media/migrated/fr/images_2/530x350/maladies_6/RHYNC_HOSPORIOSE_schema_picture_530x350px.jpg)  
(Consulté le 06/04/2013).
- [6]. [http://www.ddaf.nord.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Diagnostic\\_des\\_3\\_maladies\\_de\\_l\\_Orge\\_cle05e1a9.pdf](http://www.ddaf.nord.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Diagnostic_des_3_maladies_de_l_Orge_cle05e1a9.pdf) .  
(Consulté le 14/05/2013).
- [7]. <http://www.quick-agro.fr/cereales/maladies/111-ramulariose-de-lorge.html>  
(Consulté le 27/03/2013).
- [8]. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/l\\_orge/les\\_maladies\\_ravageurs\\_advntices/les\\_maladies1/Ramulariose\\_1.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/l_orge/les_maladies_ravageurs_advntices/les_maladies1/Ramulariose_1.html)  
(Consulté le 27/03/2013).
- [9]. [http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PP2\\_GPP/francais/pp2-11-f.doc](http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PP2_GPP/francais/pp2-11-f.doc)  
(Consulté le 30 /03/2013).
- [10]. [http://www.bayercropscience.fr/\\_images/espacepresse/phototheque/vignettes/maladies/Oidium\\_SurFeuille.jpg](http://www.bayercropscience.fr/_images/espacepresse/phototheque/vignettes/maladies/Oidium_SurFeuille.jpg)  
(Consulté le 14/05/2013).
- [11]. [http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZd8ife5uStzokdpAQfybUNDMrzkkc-4sXsg8O\\_yHm-3nsAsAy](http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZd8ife5uStzokdpAQfybUNDMrzkkc-4sXsg8O_yHm-3nsAsAy)  
(Consulté le 06/04/2013).
- [12]. <http://www.bayer-agri.fr/problematiques/rouille-naine-orge/rouille-naine-jusqua-50-de-pertes-possibles-en-orge/>  
(Consulté le 05/03/2013).
- [13]. [http://cadcoasbl.be/p08\\_brochures/plaq3\\_avertissements.pdf](http://cadcoasbl.be/p08_brochures/plaq3_avertissements.pdf)  
(Consulté le 22/11/2012).



- [14]. [http://www.gembloux.ulg.ac.be/pp/Phytopat/Partie3/Chapitre10\\_diagnostic/Exercice\\_diagnostic/Mosaïque%20jaune/cycle\\_rouille\\_jaune.jpg](http://www.gembloux.ulg.ac.be/pp/Phytopat/Partie3/Chapitre10_diagnostic/Exercice_diagnostic/Mosaïque%20jaune/cycle_rouille_jaune.jpg)  
(Consulté le 22/11/2012).
- [15]. <http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://img.docstoccdn.com/thumb/orig/110987365.png&imgrefurl=http://www.docstoc.com>  
(Consulté le 14/05/2013).
- [16]. [http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTdxCPx8WDMcB-RdkIsOE-y0RC5RGyaq3rq\\_s4dZrKh18H5IW5pkg](http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTdxCPx8WDMcB-RdkIsOE-y0RC5RGyaq3rq_s4dZrKh18H5IW5pkg)  
(Consulté le 14/05/2013).
- [17]. [http://draaf.lorraine.agriculture.gouv.fr/IMG/jpg/11\\_jaunisse\\_nanisante\\_sur\\_orge\\_cle0b9ccd.jpg](http://draaf.lorraine.agriculture.gouv.fr/IMG/jpg/11_jaunisse_nanisante_sur_orge_cle0b9ccd.jpg)  
(Consulté le 15/05/2013).
- [18]. <http://www.gembloux.ulg.ac.be/pt/LBfev2005/PBpdf/3Mosaïque.pdf>  
(Consulté le 06/03/2013).
- [19]. [http://www.eppo.int/QUARANTINE/bacteria/Xanthomonas\\_translucens/F-xantr.pdf](http://www.eppo.int/QUARANTINE/bacteria/Xanthomonas_translucens/F-xantr.pdf)  
(Consulté le 06/05/2013).
- [20]. [http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_cereales/l\\_orge/les\\_maladies\\_ravageurs\\_a\\_dventices/les\\_maladies1/les\\_maladies\\_1.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/l_orge/les_maladies_ravageurs_a_dventices/les_maladies1/les_maladies_1.html)  
(Consulté le 11/05/2013).
- [21]. <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Guelma.pdf>  
(Consulté le 20/04/2013).
- [22]. <http://www.aniref.dz/monographies/ar/soukahras.pdf>  
(Consulté le 20/04/2013).
- [23]. <http://www.kobayat.org/data/photos/algeria/annaba/annaba.htm>  
(Consulté le 20/04/2013).
- [24]. [freemeteo.com/default.asp?pid=155&gid...la=6](http://freemeteo.com/default.asp?pid=155&gid...la=6)  
(Consulté le 02/05/2013).
- [26]. <http://www.dcwguelma.gov.dz/fr/images/stories/guelma.jpg>  
(Consulté le 02/05/2013).
- [27]. <http://freemeteo.com/default.asp?pid=155&la=6&gid=2506999&monthFrom=3&yearFrom=2013&sid=604190>  
(Consulté le 10/04/2013).
- [28]. <http://www.fao.org/docrep/010/ah876f/ah876f02.htm> (FAO, 2007)  
(Consulté le 05/05/2013).

**Résumé**

Les maladies de l'orge sont parmi les contraintes biotiques les plus importantes car elles influent négativement sur le rendement de cette céréale.

Ce travail a essayé de faire le point sur la prévalence de ces maladies à travers les lieux de la région de Guelma.

La prospection qui a eu lieu durant le mois d'avril de l'année 2013 a travers 16 parcelle a en effet montré que les maladies de l'orge sont nombreuses et ont parfois des incidences et sévérités importantes par rapport a la période de prospection surtout pour la rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*) et la jaunisse nanisant (BYDV). Les autres maladies voir les helminthosporioses (*H.teres et H.gramineum*), l'oïdium (*Erysiphe graminis*), la rouille naine (*Puccinia hordei*) et le charbon nu (*Ustilago nuda*) ont été effectivement présentes dans quelques champs prospectés et absentes dans d'autres.

La distribution des maladies à travers la région de Guelma a été influencée par le changement climatique, dans les lieux les plus tempérées et humides (Héliopolis, Guelaat Bou sbaa et Rihane, Guelma) l'attaque est plus importante que les autres et l'incidence est assez faible à Oued Zenati et Tamlouka où les conditions climatiques sont défavorables pour le développement des pathogènes (froids et sècheresse).

**Mots clés :**

L'orge, Les maladies, Incidence, Sévérité, Région de Guelma.

**Abstract:**

The barley diseases are among the most important biotic constraints because they negatively affect the performance of this cereal. As the situation of the enemies in this culture, this work tried to take on the prevalence of these diseases through the site of the region Guelma.

The survey took place during the month of April of the year 2013 has shown that barley diseases are numerous and sometimes have important implications and severity with respect to the exploration period especially for scald (*Rhynchosporium secalis*) and dwarfing jaundice (BYDV).

Blotch (*H.teres and H.gramineum*), powdery mildew (*Erysiphe graminis*), dwarf rust (*Puccinia hordei*) and smut (*Ustilago nuda*) were actually present in some prospected and absent in other fields. Climate changes has an impact on the development and distribution of diseases across the region of Guelma especially in the most hot and humide places (Heliopolis, Guelaat bou sbaa and Rihane, Guelma) attack is more important than others and the incidence is relatively low in Oued zenati Tamlouka and where climatic conditions are unfavorable for the development of pathogens (cold and drought).

**Keywords:**

Barley, Diseases, Incidence, Severity ,Region Guelma.

**ملخص:**

أمراض الشعير هي من بين المعوقات الحيوية الأكثر خطورة لأنها تؤثر سلبا على منتج هته الحبوب، و لكثرة توضع هته مختلف الأمراض على مستوى في الأعداء على هذا النبات . حاولنا من خلال هذا العمل توفير معلومات عن مدى انتشارها منطقة قالمة و قد اظهرت هذه الدراسة الاستقصائية خلال شهر افريل من العام 2013 في 16 حقل أن أمراض الشعير عديدة وأحيانا شدة الإصابة كانت مرتفعة في بعض المناطق مقارنة بزمن المعاينة الذي يعتبر مبكرا. فكان مرض اللفحة (*Rhynchosporium secalis*) حيث يتواجد على مستوى كل الحقول المعاينة و بشدة معتبرة و أيضا بالنسبة أكثر انتشارا لاصفرار وتقزم الشعير (BYDV) التبقعات الهلمنثوسبورية (*H.teres et H.gramineum*) ، البياض الدقيقي (*Erysiphe graminis*) الصدأ البني (*Puccinia hordei*) التفحم السائب (*Ustilago nuda*) هته الأمراض تنتشر على مستوى بعض الحقول المعاينة ولا تتواجد في الأخرى تواجد وانتشار الأمراض على مستوى منطقة قالمة مختلف حسب تموقع الحقول والتغيرات المناخية.

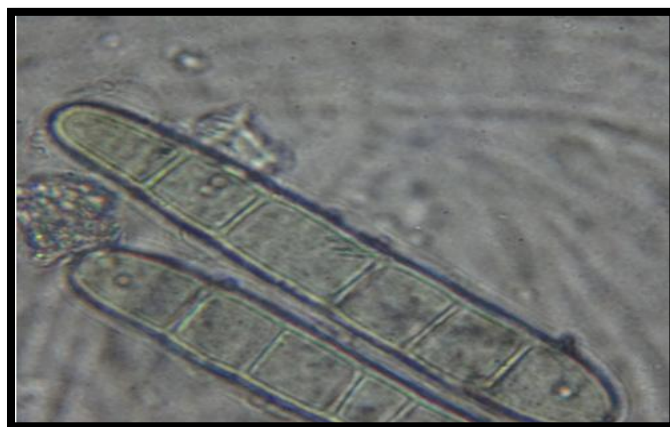
في المناطق الأكثر رطوبة و حرارة (هليوبوليس ، قلعة بوصبع ، الريحان ، قالمة) الإصابة في هذه المناطق معتبرة مقارنة بالمناطق الأخرى ا بفعل ظروف مناخية غير ملائمة لحياة و تطور الممرضات (البرد و اقل إمطارا) هذه النتائج ملاحظة على مستوى منطقتي وادي الزناتي ، تاملوكة.

**الكلمات المفتاح:**

الشعير، الأمراض، الإصابة، الشدة ، منطقة قالمة

---

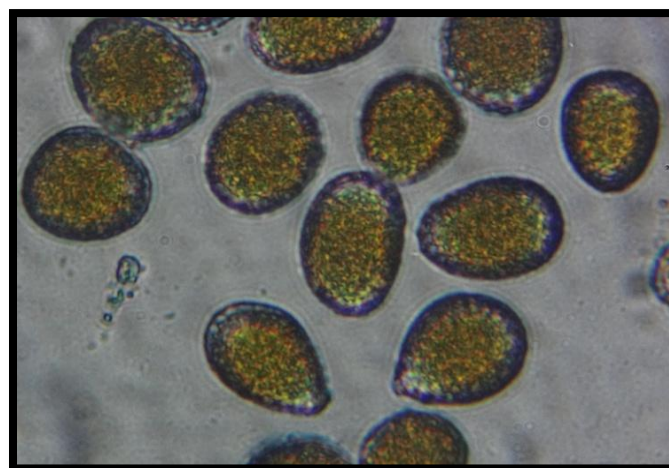
**Annexe d'identification**



**Figure 39:** Conidies d'*Helminthosporium. teres* (10 x 40)



**Figure 40:** Conidies de *Septoria passerinii* (10 x 40)



**Figure 41 :** Urédospores de *Puccinia hordei* (10 x 40).



**Figure 42 :** Des ascospores d'*Erysiphe graminis f. s.p. hordei* (10 x 40).



**Figure 43 :** Taches couvertes de spores de *H. graminis* sur feuille d'orge.

## Résumé

Les maladies de l'orge sont parmi les contraintes biotiques les plus importantes car elles influent négativement sur le rendement de cette céréale. Ce travail a essayé de faire le point sur la prévalence de ces maladies à travers les lieux de la région de Guelma. La prospection qui a eu lieu durant le mois d'avril de l'année 2013 a travers 16 parcelle a en effet montré que les maladies de l'orge sont nombreuses et ont parfois des incidences et sévérités importantes par rapport à la période de prospection surtout pour la rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*) et la jaunisse nanisante (BYDV). Les autres maladies voir les helminthosporioses (*H.teres et H.gramineum*), l'oïdium (*Erysiphe graminis*), la rouille naine (*Puccinia hordei*) et le charbon nu (*Ustilago nuda*) ont été effectivement présentes dans quelques champs prospectés et absentes dans d'autres. La distribution des maladies à travers la région de Guelma a été influencée par le changement climatique, dans les lieux les plus tempérés et humides (Héliopolis, Guelaat Bou sbaa et Rihane, Guelma) l'attaque est plus importante que les autres et l'incidence est assez faible à Oued Zenati et Tamlouka où les conditions climatiques sont défavorables pour le développement des pathogènes (froids et sécheresse).

**Mots clés :** L'orge, Les maladies, Incidence, Sévérité, Région de Guelma.

## Abstract:

The barley diseases are among the most important biotic constraints because they negatively affect the performance of this cereal. As the situation of the enemies in this culture, this work tried to take on the prevalence of these diseases through the site of the region Guelma. The survey took place during the month of April of the year 2013 has shown that barley diseases are numerous and sometimes have important implications and severity with respect to the exploration period especially for scald (*Rhynchosporium secalis*) and dwarfing jaundice (BYDV). Blotch (*H.teres and H.gramineum*), powdery mildew (*Erysiphe graminis*), dwarf rust (*Puccinia hordei*) and smut (*Ustilago nuda*) were actually present in some prospected and absent in other fields. Climate changes has an impact on the development and distribution of diseases across the region of Guelma especially in the most hot and humide places (Heliopolis, Guelaat bou sbaa and Rihane, Guelma) attack is more important than others and the incidence is relatively low in Oued zenati Tamlouka and where climatic conditions are unfavorable for the development of pathogens (cold and drought).

**Keywords:** Barley, Diseases, Incidence, Severity, Region Guelma

## المخلص

أمراض الشعير هي من بين المعوقات الحيوية الأكثر خطورة لأنها تؤثر سلبا على منتج هذه الحبوب، و لكثرة توضع هذه الأعداء على هذا النبات . حاولنا من خلال مختلف الأمراض على مستوى في منطقة قالمة و قد اظهرت هذه الدراسة الاستقصائية خلال شهر افريل من العام 2013 هذا العمل توفير معلومات عن مدى انتشارها في 16 حقل أن أمراض الشعير عديدة وأحيانا شدة الإصابة كانت مرتفعة في بعض المناطق مقارنة بزمان المعاينة الذي يعتبر مبكرا . فكان مرض اللفحة (*Rhynchosporium secalis*) حيث يتواجد على مستوى كل الحقول المعاينة و بشدة معتبرة و أيضا بالنسبة أكثر انتشارا لاصفرار وتفقر الشعير (BYDV) التبقعات الهلثوسبورية (*H.teres et H.gramineum*) ، البياض الدقيقي (*Erysiphe graminis*) الصدأ البني (*Puccinia hordei*) التقم السائب (*Ustilago nuda*) هذه الأمراض تنتشر على مستوى بعض الحقول المعاينة ولا تتواجد في الأخرى وتواجد وانتشار الأمراض على مستوى منطقة قالمة مختلف حسب تموقع الحقول والتغيرات المناخية.

في المناطق الأكثر رطوبة و حرارة (هليوبوليس ، قلعة بوضبع ، الريحان ، قالمة) الإصابة في هذه المناطق معتبرة مقارنة بالمناطق الأخرى بفعل ظروف مناخية غير ملائمة لحياة و تطور الممرضات (البرد و اقل إمتارا) هذه النتائج ملاحظة على مستوى منطقتي وادي الزناتي ، تاملوكة.

**الكلمات المفتاح:** الشعيرة، الأمراض، الإصابة، الشدة، منطقة قالمة

